



“Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía: hacia la transición energética justa”

ISSN 2215-3047

No. 89: julio-diciembre/2025

URL: <https://ojs.icap.ac.cr/index.php/RCAP>

Presentación de la Revista

La Revista Centroamericana de Administración Pública es una revista semestral electrónica gratuita y de acceso abierto de carácter científico-académico; publicada por el Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP), entidad del SICA especializada en administración pública, que se encarga del desarrollo de los recursos humanos, la modernización de los sectores públicos del Istmo, y de apoyar los esfuerzos de integración centroamericana.

Busca promover una mejor comprensión de asuntos gubernamentales y de la administración pública, publicando resultados inéditos, estudios comparados de interés regional, artículos firmados, cifras e información documental, destinadas a facilitar perspectivas y antecedentes sobre la actualidad y los fenómenos novedosos; así como reseñas de publicaciones.

La Revista Centroamericana de Administración Pública requiere a los autores que concedan la propiedad de sus derechos de autor, para que su artículo y materiales sean reproducidos, publicados, editados, fijados, comunicados y transmitidos públicamente en cualquier forma o medio, así como su distribución en el número de ejemplares que se requieran y su comunicación pública, en cada una de sus modalidades, incluida su disposición al público a través de medios electrónicos, ópticos o de otra cualquier tecnología, para fines exclusivamente científicos, culturales, de difusión y sin fines de lucro.

Tabla de contenido

Artículo 1. Regulación habilitante, flexible y prospectiva para una transición energética justa y sostenible por Juan Carlos Martínez Piva

La transformación del sector energético requiere marcos regulatorios que no solo acompañen los avances tecnológicos, sino que también se anticipen a los cambios del contexto, socioeconómicos, tecnológico y ambientales para promoverlos y orientarlos. Este artículo se sustenta en marcos teóricos contemporáneos, una valoración de experiencias internacionales, la revisión documental y un análisis crítico-constructivo que tiene como objetivo determinar los requerimientos de una regulación preparada para adaptarse a contextos cambiantes manteniendo su valor público.

Artículo 2. Redes inteligentes para la transición energética en América Latina y el Caribe: Avances, brechas y panorama en Costa Rica por Daniel Fallas Mora y Sandra Vega Gómez

La digitalización y las redes inteligentes (Smart Grids) son pilares clave en la transición energética global hacia sistemas más sostenibles, eficientes y descentralizados, apoyándose en tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), la analítica avanzada y blockchain para optimizar la gestión, distribución y consumo de energía. En América Latina y el Caribe (ALC), la implementación de estas tecnologías enfrenta importantes desafíos, tales como infraestructura eléctrica obsoleta, baja interoperabilidad, limitada inversión en almacenamiento y riesgos de ciberseguridad.

Artículo 3. Lo comunitario en la transición energética justa por Ana María Ramírez-Tovar y Nataly Alexandra Díaz Cruz

Este artículo, construido a partir del trabajo de la red TRAJECTS en Latinoamérica, plantea que una transición energética justa debe apoyarse en tres pilares esenciales: el fortalecimiento del tejido social frente al boicot estatal, la comprensión de la energía como un recurso limitado más allá de su carácter mercantil, y la superación del paternalismo y las trampas estructurales de pobreza. A partir de este marco, se discute la relevancia de las comunidades energéticas como estrategia para operacionalizar dichos pilares, al promover la soberanía territorial, la autogestión y la participación democrática en la gestión de la energía.

Artículo 4. La política pública del Sector Energía en Costa Rica y la participación de los ciudadanos por Rodolfo Romero Redondo

Este artículo analiza la política pública del sector de energía en Costa Rica, enfocándose en la participación ciudadana en su diseño e implementación. Se consideran referentes teóricos y se plantea la necesidad de que una política pública como esta debe surgir del análisis del contexto y debe contar con la participación activa de todos los actores que se ven afectados o beneficiados. Un análisis de redes de actores (ARS) muestra que instituciones como el MINAE, la ARESEP, y empresas distribuidoras tienen un rol central en la toma de decisiones, mientras que la participación ciudadana es muy limitada.

Pag 11

Pag 33

Pag 72

Pag 91

**Artículo 5. ¿Es posible una América Latina y el Caribe sin combustibles fósiles?
por Gabriela Contreras Cordero, Luis Andrés Salas Hernández y Say-Lheng
Solera Ching**

Este artículo analiza la relevancia de la transición energética en América Latina y el Caribe (ALC), en el contexto de los compromisos internacionales asumidos por los países de la región para mitigar los efectos del cambio climático. La discusión se centra en los desafíos que plantea la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un escenario donde aún predomina el uso de combustibles fósiles.

**Artículo 6. Análisis de la gobernanza en el sector energía de Costa Rica,
enfatizando en la regulación por Roberto Jiménez Gómez**

El presente artículo analiza la gobernanza del sector energía de Costa Rica a partir de la revisión de los procesos de definición de las políticas públicas por el ente rector, la instrumentalización de estas, si es válido por parte del ente regulador, la implementación por las organizaciones del sector y los ajustes que se hagan. Se analizan la aplicación de las buenas prácticas, según la experiencia del autor, en las diferentes instancias nacionales del sector energía y de los estudios aplicados para el caso de Costa Rica por organismos como la OCDE, identificando áreas de mejora.

**Artículo 7. La producción y comercialización de biodísel, una alternativa de
desarrollo para el sector palmero en Costa Rica por Alexander Sánchez Sánchez**

Un alto porcentaje del ingreso percibido por el sector palmero costarricense proviene de la producción y comercialización de aceite crudo de palma, y para lo cual la industria ha utilizado cerca del 85% de toda la fruta de palma producida en el país. El aceite crudo se vende en el mercado internacional como un commodity, y en el periodo 2011-2020 su precio disminuyó de manera sostenida, afectando a todo el sector palmero y con ello el desarrollo económico a las regiones productoras de palma aceitera.

**Artículo 8. Instrumentos de Política Pública de Bosques Productivos en
Centroamérica: Análisis Exploratorio a partir de un Mapeo de Instrumentos
de Política Pública de Recursos Naturales, 1994-2016 por Alonso Villalobos
Jiménez**

Los bosques productivos y dedicados a la conservación son cruciales para las poblaciones rurales de Centroamérica, dado su rol socioeconómico y ambiental. Esta importancia ha llevado a la creación en el plano nacional de diversas políticas públicas. El presente estudio mapea los instrumentos de política pública sobre recursos naturales entre 1994 y 2016 para determinar la relevancia del sector de bosques productivos, sus transformaciones en este periodo e identificar los tipos de instrumentos más comunes en comparación con otros sectores de recursos.

Pag 100

Pag 119

Pag 147

Pag 171

Equipo editorial

Director de la Revista

Dr. Edgar Balsells Conde,

Director Ejecutivo, Instituto Centroamericano de Administración Pública -ICAP- (Guatemala)

Comité Editorial

Dr. Jean-Paul Vargas Céspedes,

Director de Cooperación y Asistencia Técnica -ICAP-(Costa Rica)

MSc. Ana Isabel García,

Asesora Principal, Instituto Centroamericano de Administración Pública -ICAP- (Costa Rica)

Dra. Sonia Abarca Mora,

Investigadora Independiente (Costa Rica)

Dr. Miguel Gutiérrez Saxe,

Investigador Independiente (Costa Rica)

Comité Internacional

Dr. Juan Alberto Fuentes Knight,

Investigador Independiente (Guatemala)

Dra. Mariana Aparicio Ramírez,

Universidad Nacional Autónoma de México (México)

Dra. Beatriz Zepeda Rivera,

Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (México)

Dr. Joaquín Tognoli Baella,

Investigador Independiente (Argentina)

MSc. Nayelly Loya Marín

Investigadora Independiente (El Salvador)

Edición

Sr. Andy Prado Guadamuz,

Gestor del Centro de Recursos de Información y Aprendizaje, Instituto Centroamericano de Administración Pública -ICAP- (Costa Rica)

Sr. Harrison Héman Jerez Cute

Diseñador y maquetador editorial independiente (Guatemala)

Diseño y diagramación

Editorial

Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía: hacia la transición energética justa.

Por Juan Carlos Martínez Piva

Coordinador

Maestría en Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía

Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP)

La Revista Centroamericana de Administración Pública (RCAP) presenta su número 89 dedicado a uno de los desafíos estratégicos de nuestra región: acelerar una transición energética justa, competitiva e inclusiva. Como organismo internacional especializado en la formación profesional del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), el Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP) reafirma aquí su compromiso con tres vectores inseparables de su labor: promover el debate informado, producir y curar conocimiento útil para la toma de decisiones, y formar a las y los profesionales que liderarán los cambios que Centroamérica requiere para potenciar un desarrollo regional sostenible y equitativo.

Este número ofrece una agenda sustantiva que conecta transformación tecnológica, arreglos institucionales y opciones de política y regulación alineados con estos objetivos. El primer bloque pone el foco en la digitalización del sistema eléctrico y las redes inteligentes como instrumentos para impulsar la eficiencia y resiliencia. El análisis regional muestra avances y brechas en América Latina y el Caribe (ALC), en particular, en materia de interoperabilidad y ciberseguridad y considera a Costa Rica, donde la Estrategia Nacional de Redes Inteligentes (ENREI) 2021-2031 ha permitido una progreso medible (cobertura de medición inteligente cercana al 56% a mediados de 2025), al tiempo que evidencia rezagos y asimetrías entre operadores, así como un déficit de información pública y gobernanza tras el cierre de instancias clave de planificación. Estos hallazgos derivan en prioridades concretas de acción: monitoreo público de la ENREI, regulación actualizada, restitución de capacidades de planificación y alineamiento de operadores con metas nacionales.

Un segundo eje examina si ALC puede transitar hacia matrices sin combustibles fósiles, combinando evidencia sobre emisiones, estructura de la oferta y ventanas de oportunidad para acelerar la descarbonización. El artículo propone un marco de lectura en tres vías – conceptual (definición y alcance de la transición energética), diagnóstica (composición de la matriz energética actual) y de implementación (cómo avanzar hacia una transición energética) – que ayude a gobiernos y reguladores a tomar decisiones en contextos de alta incertidumbre.

El número también aborda la gobernanza y la regulación del sector energía en Costa Rica: reconoce logros del modelo e identifica la necesidad de mejoras en eficiencia, planificación y transparencia, sugiere la adopción de reglas claras para Centro Nacional de Control de Energía (CENCE), así como la creación de un mercado eléctrico regulado que integre a todos los actores de energías renovables resguardando la seguridad de suministro. Presenta propuestas de gestión institucional y regulatoria alineados con estándares internacionales y con la realidad operativa del país.

En complemento a esta discusión institucional, otro artículo examina la política pública del sector energía desde la perspectiva de la participación ciudadana en su diseño e implementación. A partir de un análisis de redes de actores (ARS), se evidencia que entidades como el MINAE, la ARESEP y las empresas distribuidoras de electricidad concentran el poder decisario, mientras que la ciudadanía ocupa posiciones periféricas con escasa capacidad de incidencia. Esta baja participación cuestiona la legitimidad y eficacia de la política pública desde el enfoque de valor público y plantea la urgencia de avanzar hacia modelos de gobernanza más colaborativos, en los que los actores sociales cuenten con mecanismos vinculantes de participación.

Desde la perspectiva productiva y territorial, se presenta un estudio de biodiésel a partir de palma aceitera como alternativa de diversificación y generación de valor en regiones productoras. A partir de la aplicación de metodología de proyectos y evaluación de preinversión, los resultados muestran viabilidad financiera y socioeconómica, así como un potencial impacto positivo sobre el desarrollo local y la sustitución de combustibles fósiles importados.

El vínculo entre bioeconomía y política pública se explora con un mapeo de instrumentos relacionados con bosques productivos en el periodo 1994-2016 en Centroamérica. El análisis aporta una pieza clave al hilo conductor de este número mostrando cómo la bioeconomía – entendida como el aprovechamiento sostenible de recursos biológicos para generar valor – es pieza fundamental en la sostenibilidad. La adopción de un enfoque de Manejo Forestal Sostenible emerge como factor unificador de las políticas nacionales y subraya los vacíos en sistemas de indicadores robustos para una efectiva implementación integral a escala nacional.

En el plano normativo, un artículo propone los pilares de una regulación habilitante, flexible y prospectiva con énfasis en herramientas anticipatorias y coherencia institucional, como condición para que la innovación tecnológica se traduzca en valor público e impulso de la transición energética. Se sugiere la creación de un nodo o *hub* regional liderado por el ICAP y orientado a la regulación y las políticas públicas para la transición energética justa que podría ofrecer una respuesta articulada a los desafíos particulares de Centroamérica, facilitando un espacio de aprendizaje conjunto y formulación de soluciones adaptadas al contexto regional.

Finalmente, este número incorpora el enfoque comunitario como dimensión esencial de una transición verdaderamente justa. A partir del trabajo del Centro Transnacional para Transiciones Justas en Energía, Clima y Sustentabilidad (TRAJECTS) en Latinoamérica, el artículo propone una transición energética sustentada en tres pilares: (a) el fortalecimiento del tejido social; (b) comprender la energía como un recurso limitado más allá de su carácter mercantil; y, (c) superar paternalismos y las trampas estructurales de pobreza. Desde este marco, se destaca la relevancia de las comunidades energéticas para operacionalizar la soberanía territorial, la autogestión y la participación democrática en la gestión de la energía. El artículo subraya la necesidad de marcos regulatorios flexibles, esquemas financieros inclusivos y pedagogías críticas que traduzcan la transición a las realidades territoriales y amplíen sus beneficios.

El contenido de este número evidencia el aporte sustantivo y aplicado del ICAP a la región. Primero, alimentando un debate público con evidencia: este número ofrece diagnósticos y propuestas innovadoras de acción para las agendas públicas, reguladores, empresas y gobiernos locales, así como la necesidad de incorporar espacios de participación ciudadana efectiva que impulsen una transición energética justa. Segundo, mediante la creación de conocimiento aplicado: investigaciones que traducen conceptos nuevos y complejos como redes inteligentes, regulación anticipatoria, protección de los bosques, progreso sin combustibles fósiles y la dimensión comunitaria, en rutas de acción adaptadas a la realidad centroamericana. Tercero, formación de profesionales: el ICAP articula estos contenidos con su oferta académica y de capacitación – desde posgrados hasta programas ejecutivos y cursos para micro, pequeña y medianas empresas (MiPYMEs) – para cerrar brechas de capacidades y acelerar una transición energética competitiva e inclusiva. La participación de estudiantes y docentes del ICAP en este número subraya los resultados de nuestro modelo de aprendizaje basado en el desarrollo de respuestas reales y en su co-creación a partir del contexto regional.

Con este número, la RCAP reafirma su papel como plataforma regional de aprendizaje y articulación del conocimiento. Invitamos a las instituciones públicas, sector privado, academia y sociedad civil a crear comunidad para participar en la creación de soluciones y a alimentar, con nuevos estudios y experiencias, las próximas ediciones. La transición energética en Centroamérica es más que un imperativo climático: es una apuesta por instituciones más capaces, economías más resilientes y competitivas, y sociedades más justas. Este es el horizonte que guía el trabajo del ICAP y de la RCAP.

REVISTA CENTROAMERICANA DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

La Revista Centroamericana de Administración Pública es una revista abierta a todas las corrientes del pensamiento administrativo y público que aboga por el desarrollo de la disciplina en Centroamérica.

La Revista Centroamericana de Administración Pública se encuentra registrada en los siguientes índices, bases de datos, catálogos y otros sistemas de búsquedas.

Índices:

- ERIH PLUS: (European Reference Index for the Humanities and Social Sciences): portal de revistas científicas del Índice Europeo de Referencias de Humanidades y Ciencias Sociales desarrollado por el Standing Committee for the Humanities (SCH) de la European Science Foundation (ESF).

Catálogos:

- BIBLAT: Portal especializado en revistas científicas y académicas publicadas en América Latina y el Caribe.
- CLASE: base de datos bibliográfica creada en 1975 en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- DIALNET: Portal bibliográfico, cuyo principal cometido es dar mayor visibilidad a la literatura científica hispana. Centrado fundamentalmente en los ámbitos de las Ciencias Humanas, Jurídicas y Sociales.
- LATINDEX: Catálogo del Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.
- REDIB: (Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico): página de contenidos de caracteres científicos y académicos de forma digital producidos en Iberoamérica.
- REDALYC: sistema de indización que integra a su índice las revistas de alta calidad científica y editorial de la región.
- EBSCOhost: Es una plataforma intuitiva de investigación en línea utilizada por miles de instituciones y millones de usuarios en todo el mundo

Redes sociales científicas:

- Mendeley: Gestor de referencias de libre acceso en el que se comparte producción científica y académica.
- Academia.edu: Es una red social gratuita que tiene como objetivo conectar científicos, ofrecerles una plataforma para compartir sus trabajos de investigación y facilitarles el seguimiento de los artículos que son relevantes para sus campos de estudio.

Buscadores:

- Google Scholar
- Google Analytics.

Esta publicación, es editada, por el Instituto Centroamericano de Administración Pública, ICAP, organismo regional intergubernamental al servicio de la región centroamericana con sede en San José, Costa Rica, cada seis meses o bien dos números anuales en versión digital.

Los artículos que publica son de la exclusiva responsabilidad de sus autores y no traducen necesariamente el pensamiento del ICAP.

Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional

Esta licencia requiere que los reutilizadores den crédito al creador. Permite a los reutilizadores distribuir, remezclar, adaptar y construir sobre el material en cualquier medio o formato, solo para fines no comerciales.



Regulación habilitante, flexible y prospectiva para una transición energética justa y sostenible

Enabling, flexible, and forward-looking regulation for a just and sustainable energy transition

Juan Carlos Martínez Piva¹ 

Recibido: 23 de julio del 2025 / Aceptado: 25 de agosto del 2025 / DOI: 10.35485/rchap89_1

Como citar:

Martínez, J. (2025). Regulación habilitante, flexible y prospectiva para una transición energética justa y sostenible. *Revista Centroamericana de Administración Pública*, 89, 11-32. DOI: 10.35485/rchap89_1

Resumen

La transformación del sector energético requiere marcos regulatorios que no solo acompañen los avances tecnológicos, sino que también se anticipen a los cambios del contexto, socioeconómicos, tecnológico y ambientales para promoverlos y orientarlos. Este artículo se sustenta en marcos teóricos contemporáneos, una valoración de experiencias internacionales, la revisión documental y un análisis crítico-constructivo que tiene como objetivo determinar los requerimientos de una regulación preparada para adaptarse a contextos cambiantes manteniendo su valor público. Se concluye que los elementos que deben contemplarse para la construcción de una regulación preparada para el futuro deben contemplar: flexibilidad normativa, habilitante a las nuevas tecnologías, orientación prospectiva que incorpore herramientas anticipatorias y coherencia institucional. Alcanzar estos objetivos demanda una visión integral de la acción pública, el fortalecimiento de las capacidades institucionales y de la articulación entre política pública y regulación, como condición para una transición energética justa y sostenible.

¹ Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica. Consultor internacional en energía y comercio. Economista de la Universidad de Costa Rica cuenta con un Máster en Política Económica con especialidad en Economía Internacional del Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible (CINPE) de la Universidad Nacional (UNA) y una especialización regional en Regulación Económica Aplicada del Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP). Es docente en la Escuela de Relaciones Internacionales de la UNA y en el CINPE. Coordina la Maestría en Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía que imparte el ICAP. Cuenta con numerosas publicaciones sobre comercio, cooperación y energía. Correo electrónico: juan.martinezpiva@outlook.com

Palabras clave: REGULACIÓN ENERGÉTICA, TRANSICIÓN ENERGÉTICA, FLEXIBILIDAD REGULATORIA, TECNOLOGÍAS EMERGENTES, REGULACIÓN PROSPECTIVA

Abstract

The transformation of the energy sector requires regulatory frameworks that not only keep pace with technological advances, but also anticipate socioeconomic, technological and environmental changes to promote and guide them. This article is based on contemporary theoretical frameworks, an assessment of international experiences, documentary review and a critical-constructive analysis aimed at identifying the requirements of regulation that is prepared to adapt to changing contexts while upholding its public value. It is concluded that the elements to be considered in designing future-ready regulation must include: normative flexibility, enabling conditions for new technologies, a forward-looking orientation that incorporates anticipatory tools and institutional coherence. Achieving these objectives requires a comprehensive vision of public action, the strengthening of institutional capacities and the coordination between public policy and regulation, as a condition for a just and sustainable energy transition.

Keywords: ENERGY REGULATION, ENERGY TRANSITION, REGULATORY FLEXIBILITY, EMERGING TECHNOLOGIES, FORWARD-LOOKING REGULATION

Introducción

El sector energético está en el centro de los retos que enfrentan los países de la región Centroamericana y del Caribe para alcanzar las tres dimensiones del desarrollo sostenible, a saber, la económica, social y ambiental. Por esa razón, el sector está llamado a cumplir un papel fundamental para mejorar el bienestar de las poblaciones, mitigar el cambio climático, alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible y propiciar el desarrollo de sus sectores productivos.

En un mundo en transición hacia fuentes energéticas más sostenibles y en un contexto social, económico, tecnológico y ambiental en rápida evolución, la regulación y las políticas públicas se convierten en herramientas clave para garantizar un equilibrio entre seguridad, sostenibilidad y acceso equitativo a la energía. En este sentido, dejan de ser instrumentos pasivos para controlar, dirigir o restringir, para convertirse en herramientas que habiliten la innovación, adaptándose a contextos cambiantes y anticipándose a las necesidades emergentes de manera proactiva.

Este artículo propone una reflexión crítica sobre la necesidad de evolucionar hacia una regulación energética preparadas para el futuro, concebida como instrumento esencial para enfrentar los desafíos e impulsar las transformaciones que promuevan el desarrollo sostenible de la región. En particular propone cómo los marcos regulatorios pueden y deben ser habilitantes de tecnologías emergentes, flexibles frente a contextos dinámicos y prospectivos para orientar decisiones de largo plazo.

Para esos efectos se parte de una revisión de los enfoques tradicionales de la regulación para valorar progresivamente los elementos que permiten su adaptación y anticipación para enfrentar de mejor manera los desafíos contemporáneos. Finalmente, se presentan los principales elementos que deben contemplarse para el diseño de una regulación preparada para el futuro, flexible, habilitante y prospectiva y su valoración como impulsores de una transición energética justa.

1. Aspectos teóricos y metodológicos

a) Marco teórico y conceptual

El análisis que aquí se presenta se construye sobre teorías contemporáneas como la economía institucional y teoría regulatoria, en particular por su papel en la forma en la cual explican cómo las reglas moldean el comportamiento de actores públicos y privados lo que está en el centro de la capacidad regulatoria de incidir en el desarrollo, para impulsarlo o limitarlo (North, 1990; Jordana & Levi-Faur, 2004)

También resulta relevante el concepto de la gobernanza y la regulación adaptativa, que promueven marcos normativos con capacidad de aprendizaje y ajuste progresivo (Black & Baldwin, 2010), así como una institucionalidad capaz de responder proactivamente a cambios en contextos complejos y dinámicos, mediante mecanismos de aprendizaje, participación y flexibilidad normativa (Miller, 2018)

En el campo regulatorio, deben considerarse los desarrollos conceptuales sobre los principios, mejores prácticas y naturaleza de la regulación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en particular cabe resaltar, la noción de regulación habilitante, que busca crear condiciones para que las tecnologías emergentes florezcan sin comprometer los objetivos públicos (OECD, 2020; OECD, 2025). De manera similar es importante el concepto de regulación a “prueba de futuro” que le permita alcanzar sus objetivos frente a las necesidades cambiantes de los contextos económicos, sociales y tecnológicos (Moreno y Gallo, 2023, p.10)

En este análisis debe considerarse la gobernanza anticipatoria, que incorpora herramientas de prospectiva en la toma de decisiones regulatorias y de política pública, así como a las estructuras gobernativas con disposición hacia el futuro (OECD, 2020; Guston, 2014) la cual fue definida

recientemente por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2025) como “la incorporación y la aplicación sistemática de la prospectiva estratégica en toda la estructura gubernamental, abarcando el análisis de políticas y los procesos de toma de decisiones” (p. 17)

En este contexto, cobra especial importancia la forma en la que los elementos anteriores influyen en la aspiración de los países de la región centroamericana por alcanzar una transición energética justa, entendida como un proceso de transformación del sistema energético hacia un modelo bajo en emisiones que garantice la equidad social, la inclusión y el respeto por los derechos humanos, asegurando que los beneficios y costos de la transición se distribuyan de manera equitativa entre países, sectores y grupos sociales (CEPAL, 2022).

b) Enfoque metodológico

Este trabajo se desarrolla bajo un enfoque cualitativo de tipo exploratorio-descriptivo. El enfoque cualitativo permite analizar fenómenos complejos desde una perspectiva interpretativa, integrando elementos que inciden en el diseño y aplicación de marcos regulatorios en el sector energético.

Se emplean tres técnicas principales:

- Revisión documental y bibliográfica especializada: Se realiza un análisis sistemático de literatura académica, informes técnicos y documentos de política pública. La revisión incluye marcos conceptuales contemporáneos sobre gobernanza adaptativa, prospectiva en la acción pública, gobernanza anticipatoria, regulación flexible y habilitante. Esta revisión permite establecer la base teórica y conceptual que sustenta el análisis y las propuestas del estudio.
- Valoración de experiencias internacionales en marcos regulatorios en el sector energético: Se examinan casos seleccionados de aplicación de marcos regulatorios innovadores en el sector energético. La valoración se centra en identificar enfoques y prácticas regulatorias que promueven la flexibilidad, la integración de nuevas tecnologías, la prospectiva y la promoción de la sostenibilidad. La comparación de estos casos permite extraer lecciones y buenas prácticas que nutren el análisis propositivo del artículo.
- Análisis crítico-propositivo: El análisis se orienta a generar recomendaciones orientadoras para el diseño de marcos regulatorios preparados para el futuro, en particular, para el sector energético para avanzar hacia la transición energética. Más que una lectura diagnóstica, el análisis busca construir propuestas concretas, articuladas en recomendaciones orientadoras para el diseño de marcos regulatorios.

Estas herramientas se articulan con el objetivo metodológico central de construir una base conceptual y empírica que defina los conceptos fundamentales asociados a una regulación apta para un mundo en transformación e identificar elementos clave que deben contemplarse en un diseño regulatorio que promueva la transición energética justa.

2. De la regulación tradicional a la regulación del futuro

Históricamente, la regulación en el sector energía ha sido prescriptiva o por mandato la cual especifica lo qué se debe hacer o qué no se puede hacer para cumplir con un objetivo determinado. Este enfoque tiene limitantes importantes, entre las principales están que se sustenta en la experiencia pasada en el marco de métodos, enfoques y contextos socioeconómicos y tecnológicos determinados, esto la condiciona a lo conocido resultando en rigidez en sus soluciones y limitante en cuanto a los instrumentos de regulación aplicables y las tecnologías consideradas en ellos.

El enfoque prescriptivo resulta insuficiente ante los desafíos de la transición energética y la rapidez con la cual evoluciona la tecnología y la dinámica del sector. la descentralización de la generación, la integración de energías renovables, la digitalización de redes y la necesidad de participación ciudadana.

Por ejemplo, el rápido descenso del costo de los sistemas de almacenamiento de electricidad con base en baterías (SAEB) y los avances en la gestión de esa tecnología les convierte en habilitadores claves y asequibles para la transformación tecnológica del sistema eléctrico y la transición energética con aplicaciones en todos los niveles del sistema, en el nivel residencial, industrial y de red eléctrica, para darle seguridad y flexibilidad. Según BloombergNEF (2024), el precio promedio de los sistemas de baterías de ion-litio cayó un 14% en 2023, situándose en USD 139 por kilovatio-hora (Kwh), frente a los más 1.200 de USD/kWh registrado en 2010.

En contextos de alta penetración renovable, el almacenamiento con baterías permite gestionar la variabilidad de la generación, reducir la congestión en la red y garantizar el suministro durante eventos extremos o fallas, aspectos fundamentales en el diseño de un sistema energético más inteligente, sostenible y confiable con una creciente penetración de fuentes variables de energía renovable. Para aprovechar plenamente estos beneficios, es indispensable contar con marcos regulatorios prospectivos que reconozcan el valor multifuncional del almacenamiento, habiliten su participación en los distintos segmentos del mercado eléctrico y anticipen los desafíos tecnológicos, económicos y operativos asociados a su integración masiva, para resolverlos de modo que se promueva la inversión y su adopción, y con esto, la resiliencia del sistema en el largo plazo.

De manera similar, el tránsito desde sistemas eléctricos centralizados de generación a sistemas neurales descentralizados requiere de la digitalización de la red o redes inteligentes para incorporar la capacidad de gestión en tiempo real que permita aprovechar las ventajas de eficiencia y resiliencia de la descentralización. La regulación, debe prever la incorporación de estos sistemas con los cambios normativos y regulatorios necesarios para aprovechar su pleno potencial operativo, así como para promover la eficiencia en la gestión y la regulación. La regulación, por ejemplo, debe habilitar nuevas formas de interacción entre consumidores empresas eléctricas, como la generación distribuida y

nuevas capacidades como la gestión activa de la demanda, la cual puede formar parte de un paquete de servicios prestados a la red para mantener su estabilidad.

Una regulación prospectiva requiere que los entes reguladores incorporen herramientas de análisis de futuro estudios de tendencias tecnológicas y sociales, modelos de escenarios energéticos y evaluaciones ex ante de impacto para influir en el diseño de la regulación. También requiere de esquemas de gobernanza multinivel que permitan la coordinación de la acción gubernamental, desde un enfoque, “un solo gobierno” (whole-of-government approach), (OECD, 2019 p.18) y la participación efectiva multisectorial y de actores de la sociedad civil.

Por esa razón, la regulación del futuro debe ir más allá del cumplimiento técnico y convertirse en un habilitador del cambio estructural, capaz de acompañar procesos de innovación tecnológica, transformación institucional y evolución social. En este sentido, para contar con una regulación preparada para el futuro debe considerarse, a su vez, la evolución de la institucionalidad y de su gobernanza.

Al respecto, (Kaye, 2021) indica que el diseño institucional debe incluir mecanismos de actualización continua del marco regulatorio, así como espacios de gobernanza adaptativa que integren actores públicos, privados y comunitarios. El concepto de gobernanza adaptativa según Black (2010) se refiere a un enfoque de regulación que reconoce la complejidad, la incertidumbre y el dinamismo de los entornos sociales, económicos y tecnológicos. En lugar de seguir modelos normativos rígidos y jerárquicos, la gobernanza adaptativa se sustenta en principios como: (a) flexibilidad regulatoria, (b) aprendizaje continuo, (c) participación de múltiples actores; y, (d) revisión iterativa de reglas y prácticas.

En materia de prospectiva regulatoria resulta útil la aplicación de esquemas de análisis para la construcción la acción pública a partir de cinco preguntas clave mediante las cuales se define una hoja de ruta para pensar y proyectar el futuro como explican Bitar, et. al. (2021):

- **¿De dónde venimos?** Diagnóstico integrado de la situación desde las dimensiones económica, tecnológica, política, social y ambiental.
- **¿Dónde estamos?** Identificación de riesgos, desafíos, brechas y problemas actuales en relación con los objetivos que se persiguen.
- **¿A dónde podríamos ir?** Construcción de múltiples escenarios de cambio para anticipar futuros posibles.
- **¿Hacia dónde queremos ir?** Definición del escenario deseado, en función de una visión transformadora.
- **¿Cómo queremos llegar?** Diseño de ejes estratégicos e iniciativas concretas para transitar hacia ese escenario preferido.

Integrar la prospectiva en la regulación evita además “bloqueos tecnológicos” (lock-ins) que obstaculicen la adopción de tecnologías y permite aprovecharlas de mejor manera, aumentar la resiliencia del sistema ante incertidumbres y mejorar la coordinación entre actores con la definición de una visión común orientadora de la acción conjunta. La ausencia de esquemas normativos habilitantes puede demorar la adopción de tecnologías con amplio potencial en los trópicos, como puede ser el caso de la tecnología solar fotovoltaica y como los SAEB que, como se mencionó anteriormente, son clave para la estabilidad del sistema conforme se incorporen más fuentes variables de energía.

En la aplicación de la prospectiva a la función pública en América Latina sobresale la Comisión Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de Chile, comúnmente denominada Comisión del Futuro. Esta comisión tiene el mandato de promover una visión de largo plazo del desarrollo nacional, mediante el uso estratégico del conocimiento científico y la anticipación tecnológica. La comisión busca posicionar a la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) como ejes de las políticas públicas, con el fin de enfrentar de manera proactiva los desafíos complejos contemporáneos (Senado de Chile, s.f.)

El trabajo de la comisión incluye establecer vínculos permanentes entre el mundo legislativo y los ámbitos del saber científico y académico, para impulsar políticas públicas basadas en evidencia y con visión prospectiva (Senado de Chile, s.f.) En este sentido, el mandato de la comisión trasciende el trabajo legislativo tradicional, ya que busca generar un ecosistema deliberativo y interdisciplinario que permita anticipar fenómenos disruptivos y transformaciones estructurales a nivel nacional y global.

Del mandato de la comisión se extraen elementos fundamentales para el desarrollo de una regulación prospectiva ya que se evidencia la necesidad de aplicar enfoques multidisciplinarios y participativos que incorporen la creación de redes interinstitucionales e intersectoriales con actores, incluyendo la academia, en el plano nacional e internacional. La multidisciplinariedad y los espacios de interlocución permiten la co-creación de soluciones a retos complejos y, por eso, están en el centro de la acción pública prospectiva.

De manera similar, la Política Regulatoria emitida por la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) de Costa Rica, define como uno de los objetivos implementar un modelo regulatorio que es flexible, habitante y prospectivo orientado a procurar el valor público (ARESEP, 2021)

En relación con la “regulación anticipatoria”, la fundación para la innovación para el bien social del Reino Unido (NESTA, s.f.) identifica las siguientes seis características fundamentales:

Tabla 1.*Componentes de una regulación anticipatoria.*

Componente	Descripción
Inclusiva y colaborativa:	Involucra al público y diversos actores para enfrentar nuevos contextos y tecnologías y se apoya en las capacidades de esos actores para alcanzar objetivos regulatorios.
Prospectiva:	Desarrolla estrategias resistentes y adaptables que puedan hacer frente a la incertidumbre inherente a los contextos en rápida evolución.
Proactiva:	Se compromete con los innovadores y la innovación en una fase temprana para dar respuestas oportunas y proporcionadas a problemas que pueden escalar rápidamente.
Iterativa:	Adopta un enfoque de “probar y evolucionar”, en lugar de “resolver y dejar”, ante los nuevos problemas.
Basada en los resultados:	Centrada en acciones para alcanzar objetivos bien definidos, en lugar de establecer normas, e incentiva a las plataformas para que respalden los objetivos normativos.
Experimentación descentralizada:	Facilita respuestas diversas a la regulación de oportunidades y riesgos en fase inicial, y cuando aún no se han establecido políticas y normas nacionales o mundiales.

Nota. Adaptado de <https://www.nesta.org.uk/feature/innovation-methods/anticipatory-regulation/>

La incorporación transversal de principios de “regulación anticipatoria” en la acción de los reguladores para prever escenarios futuros y diseñar o adaptar marcos regulatorios permitiría no solo la incorporación oportuna de tecnologías emergentes, sino que éstas se aprovechen de mejor manera para alcanzar los objetivos regulatorios en beneficio de la población.

3. Regulación y política pública: un enfoque integral

La regulación no opera en el vacío. Es parte integral del ecosistema de la política pública. Mientras la política define objetivos, estrategias y prioridades (por ejemplo, metas de descarbonización o electrificación rural), la regulación debe traducirlos en marcos operativos articulados claros, coherentes y eficaces que provean incentivos y desincentivos para avanzar en esa dirección.

Una política energética eficaz requiere que sus instrumentos regulatorios estén alineados con los grandes objetivos y aspiraciones nacionales como las metas climáticas, los planes nacionales de energía, los incentivos económicos y las necesidades del territorio. Esta coherencia entre política y regulación es clave para evitar contradicciones, reducir incertidumbre y canalizar esfuerzos institucionales e inversiones públicas y privadas.

Ejemplos de esta articulación se encuentran en Chile (con su estrategia nacional de hidrógeno verde y los cambios regulatorios asociados)² o en Costa Rica cuya política de descarbonización articula de manera coherente un amplio conjunto de instrumentos de política interconectados, que conforman y fortalecen la visión y los compromisos del país en materia de acción climática³.

De hecho, en Costa Rica ARESEP está sujeta a una serie de obligaciones legales que vinculan sus acciones con las políticas públicas con un mandato legal derivado de su ley orgánica, la Ley 7593. Estas obligaciones se encuentran en el primer artículo de esa ley, el cual establece que (ARESEP, s.f., art. 1), que si bien la institución “no se sujetará a los lineamientos del Poder Ejecutivo” si “estará sujeta al Plan nacional de desarrollo, a los planes sectoriales correspondientes y a las políticas sectoriales que dicte el Poder Ejecutivo”. Esto implica una obligación explícita de alinear la regulación con los planes y objetivos de desarrollo del país.

La articulación entre política pública y regulación puede darse por diseño, como es el caso de ARESEP en Costa Rica o puede promoverse de forma práctica por la acción del Estado desde un enfoque de “un solo gobierno” que proporcione la visión integral y planificación estratégica de la acción del Estado (OECD, 2019). Aquí también juega un papel determinante la regulación prospectiva como ingrediente esencial en la planificación estratégica, el diálogo y la articulación de los esfuerzos nacionales en el marco de una visión integrada del desarrollo (Máttar & Perrotti, 2014).

4. Regulación habilitante de la tecnología

Un marco regulatorio habilitante es aquel que no obstaculiza la innovación, sino que la facilita y la orienta. Esto adquiere un significado especial en el contexto de la transición energética, las tecnologías emergentes – como las redes inteligentes, el almacenamiento de energía, la electrificación del transporte y la generación distribuida – demandan marcos regulatorios que proporcionen certidumbre y que faciliten su adopción e integración. Ante este escenario, la regulación energética debe asumir un carácter habilitante, entendido como un conjunto de normas y principios diseñados para promover la innovación tecnológica sin comprometer los objetivos de seguridad, sostenibilidad y eficiencia del sistema energético ni los grandes objetivos regulatorios y de política pública.

2 El Plan de Regulaciones para el Desarrollo de la Industria del Hidrógeno en Chile 2024-2030 contempla 16 iniciativas regulatorias, con cronogramas para ajustar normativas en áreas clave del hidrógeno verde.

3 Entre estas políticas sobresalen: El Plan Estratégico Nacional 2050 (PEN), Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050 (PNdD), Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), el VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 (PNE), Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2035 (PNTE), entre otros.

Una regulación habilitante se caracteriza, en primer lugar, por su neutralidad tecnológica, es decir, no privilegia tecnologías específicas, sino que establece objetivos o estándares generales que pueden ser cumplidos por distintas soluciones técnicas. Este enfoque permite que la innovación florezca en un entorno competitivo y diversificado (Moreno & Gallo, 2023) Por ejemplo, una regulación que establece metas de reducción de emisiones para el sector industrial, pero no impone tecnologías específicas, puede ser cumplida mediante electrificación, eficiencia energética, uso de hidrógeno verde o captura o compensación por emisiones de carbono, según la viabilidad de cada caso.

En esta materia, la regulación basada en desempeño puede ser una solución esencial, ya que se enfoca en los resultados esperados en lugar de medios específicos para alcanzarlos. Esto permite la elección de las tecnologías más adecuadas para cumplir con los objetivos establecidos, incentivando la eficiencia y la innovación y facilitando la integración de nuevas tecnologías limpias (Pató, et. al., 2019) Este enfoque contrasta con las regulaciones prescriptivas, que tienden a volverse obsoletas ante la rápida evolución tecnológica y restrictivas sobre las soluciones normativas y técnicas aplicables.

Para que estas prácticas sean efectivas, es indispensable fortalecer la capacidad institucional de las entidades regulatorias. Esto implica formar equipos técnicos con conocimientos actualizados sobre tecnologías emergentes, establecer canales de colaboración con otros organismos del Estado y fomentar procesos participativos que integren a empresas, sociedad civil y academia en el diseño normativo (OECD, 2021)

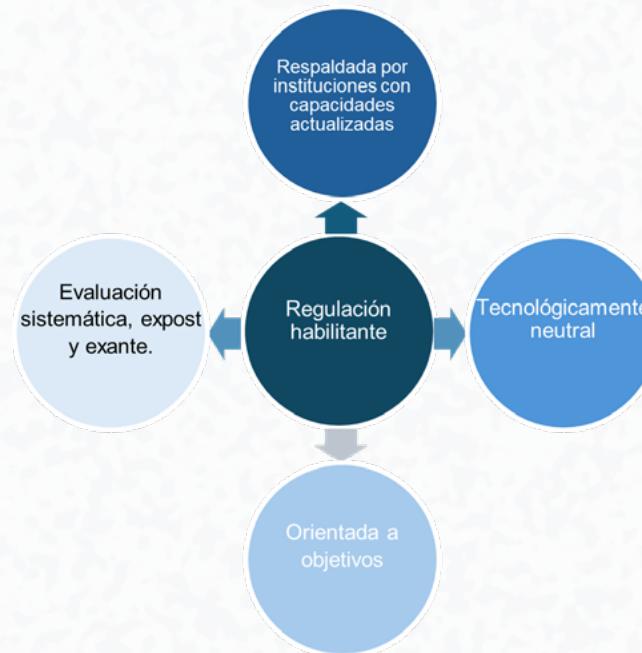
La evaluación regulatoria *ex ante*, que influye en el diseño, y *ex post*, que valora su impacto y efectividad, también se vuelve clave para garantizar que las normas no se conviertan en barreras a la innovación. Estas evaluaciones están en el centro del análisis del impacto normativo (AIN) o regulatorio y permiten promover un “ciclo virtuoso de calidad regulatoria” (Montes y Moreno, 2021, p.12) permitiendo contar con información sobre la forma y en qué medida se alcanzan los objetivos regulatorios para ajustarse de manera oportuna a la evolución del contexto e incorporar efectivamente los avances tecnológicos.

En conclusión, una regulación energética habilitante a la tecnología no solo requiere un diseño jurídico-institucional adecuado, sino también una visión estratégica adaptativa que reconozca el potencial transformador de la innovación tecnológica en el sector energético. La combinación de neutralidad tecnológica, flexibilidad, enfoque basado en desempeño y fortalecimiento institucional constituye la base de la regulación habilitante al cambio tecnológico.

La siguiente figura sintetiza los componentes esenciales de una regulación habilitante al cambio tecnológico.

Figura 1.

Regulación habilitante al cambio tecnológico.



Nota. Elaboración propia

5. Flexibilidad regulatoria para entornos dinámicos

En un entorno en rápida evolución económica, social, geopolítica y tecnológica como sucede en el sector energético es fundamental que la regulación sea flexible y adaptable a los cambios acelerados del contexto. Para esto se requiere de una regulación con capacidad de ajuste dinámico y aprendizaje institucional.

La cooperación institucional, el intercambio de ideas y la difusión de mejores prácticas son elementos fundamentales para adaptar la regulación a los desafíos complejos y cambiantes del sector energético en el contexto de la transición energética y la transformación tecnológica. Frente a la incertidumbre asociada a las tecnologías emergentes, la descarbonización y la descentralización de los sistemas eléctricos, los reguladores requieren mecanismos de aprendizaje mutuo y colaboración multinivel que les permitan anticipar riesgos, identificar soluciones innovadoras y fortalecer capacidades institucionales.

La compleja realidad actual, aunque enmarcada en contextos diferentes, tiene elementos comunes para los organismos de regulación alrededor del mundo. Por ello, la valoración de soluciones para hacer frente a los nuevos retos y contexto puede beneficiarse del intercambio de experiencias, lecciones y conocimiento acumulado por otras entidades reguladoras y de los análisis de entidades

especializadas (Martínez-Piva, 2021)

Las dinámicas colaborativas promueven, a su vez, la coherencia normativa y la eficiencia regulatoria, en el plano nacional e internacional, habilitan la experimentación controlada y el desarrollo de marcos flexibles y adaptativos (Black, 2010; IEA, 2021). En particular, iniciativas como el intercambio de experiencias entre agencias reguladoras, la participación en redes regionales y globales, y la integración del conocimiento técnico y prospectivo de expertos y actores del ecosistema energético, fortalecen la legitimidad, eficacia y resiliencia de los marcos regulatorios (OECD, 2021; Nesta, s.f.)

Espacios como la Red de Reguladores Económicos (NER, en inglés) de la OCDE y la Reunión Anual de Reguladores de la Energía de la Asociación Iberoamericana de Entidades Reguladoras de la Energía (ARIAE) constituyen plataformas valiosas para el intercambio de experiencias, el fortalecimiento de capacidades y la cooperación entre agencias reguladoras. Estas iniciativas demuestran el potencial de los esquemas colaborativos para generar conocimiento especializado y buenas prácticas en materia regulatoria. En este sentido, la creación de un nodo o *hub* regional orientado a la regulación y las políticas públicas para la transición energética justa podría ofrecer una respuesta articulada a los desafíos particulares de América Central, facilitando un espacio técnico de aprendizaje conjunto y formulación de soluciones adaptadas al contexto regional.

El Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP), como organismo especializado del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), con el mandato de fortalecer las competencias institucionales de los Estados miembros, y que desde 2023 imparte la Maestría en Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía, se encuentra en una posición estratégica para liderar esta iniciativa y consolidar una comunidad de práctica y conocimiento regional que contribuya a una transición energética sostenible, equitativa e inclusiva.

Para alcanzar la flexibilidad regulatoria también son relevantes instrumentos como mecanismos de revisión periódica, la regulación experimental (regulatory sandboxes) y las normas de desempeño (OECD, 2021). Estos instrumentos, les han permitido a países como el Reino Unido y los Países Bajos experimentar con modelos de negocio innovadores – como la agregación de demanda o la tarificación dinámica – bajo una supervisión regulatoria controlada y acotada en el tiempo.

Iniciativas experimentales como Electric Nation, desarrollada entre abril del 2016 y octubre del 2019 en el Reino Unido, permitieron recolectar información sobre el impacto de vehículos eléctricos (VE) conectados a la red de baja tensión (V2N), la factibilidad técnica y económica de los servicios a la red basados en la carga de los VE y la efectividad de la regulación basada en carga inteligente y tarifas dinámicas o por tiempo de uso para la modificación del comportamiento de los usuarios en beneficio de una red más estable (National Grid, 2021).

En Colombia, los espacios de experimentación regulatoria se aplicaron inicialmente al sector financiero, mediante la creación del Espacio Controlado de Prueba (ECP) (Presidencia de la República de Colombia, 2020) y al sector de tecnologías de la información (TICs) (Comisión de Regulación de Comunicaciones [CRC], 2020) para luego aplicarse transversalmente a todas las actividades

reguladas como un “mecanismo exploratorio de regulación para modelos de negocio innovadores en industrias reguladas (Sandbox)” (Congreso de la República de Colombia, 2020, art. 5) y (Presidencia de la República de Colombia, 2021).

Del análisis realizado en esta sección se extrae que la flexibilidad en la regulación requiere adoptar enfoques regulatorios como:

- Enfoque basado en resultados y principios, en lugar de reglas estrictas.
- Revisión periódica de normas, con mecanismos de retroalimentación multiactor.
- Participación multisectorial en la toma de decisiones regulatorias.
- La cooperación y el desarrollo de redes de intercambios de mejores prácticas y conocimientos.
- El uso de planes piloto y entornos de prueba o “*regulatory sandboxes*”.

6. Implicaciones institucionales y capacidades requeridas

En las secciones anteriores observamos como avanzar hacia una regulación habilitante, flexible y prospectiva requiere transformar no solo las normas, sino también del rediseño de las instituciones y de la dinámica interinstitucional. Los marcos regulatorios del futuro deben estar respaldados por instituciones capaces de aprender, adaptarse y anticipar los cambios en entornos complejos, marcados por aceleradas transformaciones tecnológicas, socioeconómicas y ambientales. Los entes reguladores deben también comprender la tecnología, sus alcances y potencialidades para aprovecharlas y evitar obstaculizar la innovación.

Esto demanda el fortalecimiento de al menos cuatro capacidades institucionales clave:

- **Capacidad analítica y prospectiva:** Las instituciones deben incorporar enfoques de análisis anticipatorio, como la prospectiva tecnológica, los estudios de futuros y el análisis de sistemas complejos. Esto implica formar equipos multidisciplinarios que integren experticia en ciencia de datos, modelización energética, análisis de escenarios y evaluación de impacto regulatorio. Estas capacidades permiten responder a los cambios e influir proactivamente en el rumbo del sector.
- **Capacidad deliberativa y de participación:** Una regulación debe construirse sobre procesos inclusivos que involucren a múltiples actores. La participación pública no puede limitarse a consultas formales; requiere mecanismos de deliberación continua, co-creación de políticas y rendición de cuentas. Esto exige competencias en facilitación de diálogos, mediación de conflictos y construcción de consensos, así como canales institucionalizados para la participación de la

ciudadanía, comunidades locales, empresas y organizaciones de la sociedad civil.

- Capacidad para la gestión del conocimiento y el aprendizaje organizacional: Las agencias reguladoras deben desarrollar estructuras que favorezcan el aprendizaje continuo, la sistematización de experiencias y la incorporación de buenas prácticas internacionales. La creación de unidades internas de análisis, redes de colaboración interinstitucional y plataformas digitales de intercambio de conocimiento pueden contribuir a este propósito. Una cultura organizacional abierta al aprendizaje y al cuestionamiento también es esencial para promover la innovación institucional.
- Capacidad tecnológica y comprensión de la innovación: Comprender las nuevas tecnologías deja de ser una tarea técnica aislada, para convertirse en una necesidad regulatoria estratégica. Las autoridades deben ser capaces de evaluar el potencial transformador de soluciones como la digitalización, la inteligencia artificial, las microrredes, el almacenamiento energético y la gestión de la demanda. Esta comprensión permite diseñar marcos normativos que promuevan y aprovechen la innovación para alcanzar los objetivos regulatorios y de política pública.

Además del desarrollo de capacidades, es indispensable un rediseño del ecosistema institucional que sustenta la regulación. Esto implica adoptar enfoques de gobernanza multinivel, donde las decisiones se nutran de la interacción con los gobiernos locales, agencias ambientales, entes de planificación, universidades, actores del sector privado y comunidades. Una gobernanza adaptativa, basada en la coordinación, la experimentación y la evaluación continua, permitirá responder de manera más eficaz a las dinámicas territoriales y sectoriales.

Debe promoverse también una mayor coherencia entre política pública y regulación, superando la tradicional separación entre quienes diseñan las políticas y quienes las implementan o regulan. La construcción de visiones compartidas, marcos estratégicos comunes y mecanismos de coordinación horizontal y vertical es indispensable para garantizar que la regulación contribuya efectivamente a los objetivos de la transición energética justa y sostenible.

La academia cumple un papel central en estas áreas, formando profesionales capaces de diseñar, implementar y evaluar regulación y políticas públicas con un enfoque práctico y proporcionando análisis y espacios de reflexión conjunta. Programas como la Maestría en Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía que imparte el ICAP son reflejo de una atención oportuna a las necesidades de formación de capital humano para enfrentar retos contemporáneos proporcionando, además, proporciona una necesaria visión integral al incorporar dos dimensiones de la acción del Estado – regulación y políticas públicas – frecuentemente distanciadas, en el marco de un posgrado regional multidisciplinario de enfoque aplicado que anima al intercambio de experiencias. En este mismo ámbito, la Maestría en Gerencia de la Innovación que también ofrece el ICAP, es una herramienta estratégica para transformar a la administración pública en un motor del desarrollo sostenible, competitivo e inclusivo regional.

7. Regulación del futuro y transición energética

Una regulación flexible, prospectiva y habilitante desempeña un papel determinante en el contexto de la transición energética justa, al actuar como facilitadora del cambio tecnológico, la innovación, la descarbonización de la matriz energética y la reducción de desigualdades estructurales. Asimismo, contribuye a prevenir nuevas formas de exclusión social y territorial que pudieran emerger o intensificarse durante este proceso de transformación por el desplazamiento de actividades y empleo.

En primer lugar, una regulación flexible es esencial para enfrentar la incertidumbre asociada al rápido avance tecnológico y a la evolución de los modelos de negocio en el sector energético. Su capacidad de adaptación permite incorporar soluciones tecnológicas emergentes que viabilizan la transición energética y ofrecen señales claras para estimular la inversión. Por ejemplo, mecanismos regulatorios que otorguen certeza jurídica y económica para la retribución de la energía y otros servicios aportados por sistemas fotovoltaicos distribuidos o marcos normativos que faciliten el despliegue de infraestructura para la movilidad eléctrica como estaciones de recarga con participación del sector privado.

Por su parte, la regulación prospectiva permite alinear las decisiones de los distintos actores del ecosistema energético con una visión de largo plazo. Este enfoque es particularmente relevante en un sector caracterizado por elevados costos de inversión y largos ciclos de vida de los activos. La regulación con visión de futuro posibilita anticipar escenarios tecnológicos, económicos y sociales, así como diseñar respuestas normativas que mitiguen posibles efectos adversos, como la generación de nuevas brechas de acceso a la energía o la exclusión de ciertos territorios y comunidades de los beneficios de la transición.

Finalmente, la regulación habilitante se orienta al diseño de marcos institucionales y normativos que no solo acompañen, sino que incentiven activamente la innovación tecnológica y organizacional. Este tipo de regulación fomenta la aparición de nuevos modelos de negocio, promueve la participación de diversos actores, incluyendo pequeños productores, usuarios prosumidores y cooperativas energéticas y facilita la integración de tecnologías disruptivas.

Un ejemplo ilustrativo de cómo estas tres dimensiones pueden actuar sinéricamente es el caso de la electrificación de procesos térmicos industriales mediante el reemplazo de calderas de combustibles fósiles por alternativas eléctricas. La viabilidad financiera y técnica de esta transformación podría potenciarse mediante esquemas regulatorios que permitan la instalación de paneles fotovoltaicos con mecanismos de retribución por el excedente aportado a la red, así como por los servicios prestados por SAEB que contribuyan a la estabilidad del sistema. Estos mecanismos regulatorios favorecen la descarbonización industrial al mejorar la factibilidad financiera de los proyectos y amplían las oportunidades de participación de nuevos actores y de inversión para impulsar la transición energética.

Tabla 2.*Contribución de una regulación flexible, prospectiva y habilitante a la transición energética justa.*

Característica	Descripción	Contribución
Flexible	Permite la adaptación a cambios tecnológicos, económicos y sociales sin requerir reformas normativas constantes.	<ul style="list-style-type: none"> Facilita la adopción de diversas soluciones tecnológicas según el contexto local. Reduce barreras de entrada para nuevos actores (cooperativas, comunidades, PYMES). Permite respuestas regulatorias diferenciadas para sectores vulnerables o excluidos.
Prospectiva	Incorpora el análisis anticipatorio de tendencias, riesgos y oportunidades en el diseño normativo.	<ul style="list-style-type: none"> Evita bloqueos regulatorios ante innovaciones futuras. Promueve la planificación de largo plazo con inclusión de actores. Permite identificar y corregir a tiempo desigualdades emergentes.
Habilitante	Impulsa activamente la innovación y el aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> Facilita la adopción de innovaciones tecnológicas en nuevos contextos Crea condiciones para el desarrollo de soluciones inclusivas Permite nuevos modelos de negocio que combinen sostenibilidad, asequibilidad y acceso equitativo.

Nota. Elaboración propia

8. Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

La transformación del sector energético en el marco de la transición hacia modelos sostenibles, resilientes y tecnológicamente habilitantes exige una revisión profunda de los marcos regulatorios vigentes. A partir del análisis realizado, se identifican las siguientes conclusiones:

Limitaciones de los marcos regulatorios prescriptivos. Los enfoques regulatorios tradicionales, de carácter prescriptivo y con base en lógicas retrospectivas, presentan una alta rigidez que limita su capacidad para incorporar tecnologías emergentes y soluciones innovadoras. En consecuencia, resultan inadecuados para atender los desafíos dinámicos y multidimensionales de la transición energética.

Necesidad de marcos regulatorios prospectivos, flexibles y habilitantes. Se requiere avanzar hacia esquemas de regulación con visión prospectiva, carácter flexible, enfoque habilitante e integración sistémica que potencien la transición energética. Para ello, es fundamental la reconfiguración institucional y normativa bajo los siguientes lineamientos:

Gobernanza adaptativa. Los marcos regulatorios deben sustentarse en una gobernanza adaptativa que incorpore flexibilidad regulatoria, aprendizaje continuo, participación de actores diversos y procesos de revisión iterativa de normas y prácticas.

Prospectiva aplicada a la regulación y la acción pública. La incorporación de metodologías de prospectiva permite construir hojas de ruta orientadas a imaginar y proyectar futuros posibles, con el fin de diseñar políticas y regulaciones capaces de anticipar transformaciones estructurales.

Experiencias regionales como base de aprendizaje. Existen iniciativas relevantes en América Latina y en el ámbito internacional que integran la prospectiva en la formulación de políticas públicas. Estas experiencias evidencian la importancia de enfoques interinstitucionales, intersectoriales, multidisciplinarios y participativos como condiciones necesarias para una regulación contextualizada y anticipatoria.

Principios de la regulación anticipatoria. Una regulación anticipatoria debe ser inclusiva y colaborativa, orientada al futuro, proactiva, iterativa y basada en principios u objetivos más que en reglas fijas, con el propósito de adaptarse a escenarios inciertos y cambiantes.

Articulación entre política pública y regulación. La efectividad de los marcos regulatorios depende de su alineación con los objetivos de política pública. Esta articulación debe garantizar coherencia, claridad normativa y orientación estratégica en torno a resultados comunes en el corto y largo plazo.

Regulación como habilitador de innovación tecnológica. La regulación debe facilitar y orientar la

adopción de tecnologías emergentes. Para ello, se requiere que sea: (i) tecnológicamente neutral; (ii) orientada por objetivos; (iii) respaldada por instituciones con capacidades técnicas actualizadas; y, (iv) sujeta a procesos sistemáticos de evaluación *ex ante* y *ex post* en el marco de una mejora continua.

Colaboración regulatoria e interinstitucional. La cooperación y el diálogo interinstitucional y entre agencias reguladoras, tanto a nivel nacional como internacional, constituye una herramienta clave para fortalecer la capacidad de adaptación mediante el intercambio de conocimientos, experiencias y buenas prácticas.

Espacios de experimentación regulatoria. Los *regulatory sandboxes* y los planes piloto son instrumentos esenciales para ensayar nuevos esquemas regulatorios y validar modelos de negocio innovadores en entornos controlados, contribuyendo así a reducir riesgos e incertidumbres de la adopción de soluciones innovadoras.

Rediseño interinstitucional y normativo. La regulación prospectiva y habilitante requiere de ajustes normativos, una transformación del diseño institucional, así como de las dinámicas organizacionales y los procesos de toma de decisiones de las entidades reguladoras.

Transformación institucional como condición habilitante. La evolución de la regulación debe ir acompañada de una transformación institucional. Esto implica inversiones sostenidas en capacidades técnicas, fortalecimiento de la cultura organizacional y adopción de estructuras de gobernanza adaptativas, capaces de gestionar la complejidad e incertidumbre del entorno energético actual y futuro.

Formación de capital humano. Es clave contar con personal con conocimientos actualizados y competencias para el desarrollo de soluciones de políticas públicas y de regulación para enfrentar exitosamente los desafíos contemporáneos. La academia cumple un papel central en el desarrollo de este capital humano, proporcionando análisis y una visión integral de retos y soluciones, creando espacios para el intercambio de lecciones y mejores prácticas y potenciando la innovación sistemática.

Regulación del futuro y transición energética. Una regulación flexible, prospectiva y habilitante es clave para viabilizar una transición energética justa, al impulsar la innovación y la descarbonización, al tiempo que posibilita la reducción de desigualdades existentes y contribuye a prevenir nuevas formas de exclusión social y territorial.

Creación de nodo o *hub* regional de regulación y políticas públicas para la transición energética justa. Un repositorio y centro de análisis sobre experiencias, mejores prácticas y lecciones aprendidas en torno a la transición energética en Centroamérica, puede convertirse en un catalizador de sinergias regionales, de la mejora de la acción pública y en un acelerador del avance hacia una transición energética sostenible y justa.

Recomendaciones

A continuación, se incluyen algunas recomendaciones dirigidas a impulsar el tránsito hacia una regulación preparada para el futuro que promueva una mayor eficiencia, sostenibilidad y equidad.

Evolución de los marcos regulatorios tradicionales hacia modelos flexibles, prospectivos y habilitantes. Se debe buscar la transformación de los esquemas regulatorios desde esquemas prescriptivos hacia marcos regulatorios orientados a resultados, tecnológicamente neutrales y estructurados para adaptarse a contextos de alta incertidumbre y rápida evolución. El desarrollo de marcos regulatorios con estas características puede facilitar la adopción de innovaciones, acelerar la descarbonización del sector energético y promover que la transición se desarrolle de manera equitativa e inclusiva, minimizando riesgos de exclusión social o territorial.

Incorporar la prospectiva como herramienta estructural en el diseño regulatorio. Debe institucionalizarse el uso de metodologías de prospectiva estratégica en los ciclos de planificación, diseño y evaluación de la regulación, con el fin de anticipar tendencias, identificar disruptiones tecnológicas y formular hojas de ruta regulatorias alineadas con escenarios futuros plausibles y orientadas por objetivos.

Adoptar un enfoque de gobernanza adaptativa en los entes reguladores. Se recomienda fortalecer las capacidades institucionales para implementar modelos de gobernanza basados en flexibilidad, aprendizaje continuo, participación multiactor y evaluación iterativa, permitiendo así una mayor capacidad de respuesta ante los retos de la transición energética.

Fomentar la articulación entre política pública y regulación. Es fundamental promover una visión sistémica e integrada entre las políticas públicas y los marcos regulatorios, asegurando su coherencia, consistencia y orientación estratégica. Para ello, se sugiere establecer mecanismos formales de coordinación interinstitucional que garanticen la alineación de objetivos, instrumentos y tiempos de implementación.

Desarrollar capacidades institucionales para la regulación de tecnologías emergentes. Se recomienda invertir en formación continua del capital humano en organismos reguladores, especialmente en temas de digitalización, energías renovables, almacenamiento, electromovilidad, regulación y políticas públicas, así como otros campos clave de la transición energética, al igual que en la creación de unidades especializadas en innovación y análisis prospectivo.

Promover la cooperación interinstitucional e internacional. La creación de redes de colaboración entre agencias regulatorias, organismos multilaterales, centros de investigación, la academia y empresas innovadoras puede facilitar el intercambio de experiencias, el aprendizaje mutuo y la adopción de mejores prácticas regulatorias. Estas actividades pueden incluir espacios de diálogo técnico y alianzas estratégicas para la experimentación conjunta.

Implementar espacios de regulación experimental controlada. La habilitación de *regulatory sandboxes* y proyectos piloto debe formar parte de la estrategia de modernización regulatoria. Estas

herramientas permiten probar soluciones innovadoras en entornos seguros y controlados, reducir incertidumbre y generar evidencia empírica para el ajuste normativo.

Fortalecer la evaluación regulatoria bajo un enfoque de mejora continua. Se recomienda institucionalizar mecanismos de evaluación *ex ante* y *ex post* de las intervenciones regulatorias, integrando métricas de desempeño, análisis de impacto y procesos de retroalimentación, para asegurar la efectividad y adaptabilidad de las medidas adoptadas.

Rediseñar las estructuras y procesos institucionales para habilitar la transformación regulatoria. La transición hacia una regulación más flexible, habilitante y orientada al futuro requiere revisar la arquitectura institucional de los entes reguladores, sus procesos de toma de decisiones y sus sistemas de gobernanza interna. Se sugiere adoptar marcos organizacionales más ágiles, interdisciplinarios y orientados al aprendizaje.

Impulsar una cultura organizacional para la innovación en las entidades reguladoras. Es necesario fomentar una cultura institucional que valore la innovación, el análisis estratégico y la apertura al cambio, como condiciones necesarias para enfrentar con éxito los desafíos estructurales, tecnológicos y sociales del sector energético.

Promover la regulación del futuro como impulso a la transición energética justa. El desarrollo de marcos regulatorios que incorporen principios de flexibilidad, prospectiva y habilitación tecnológica, puede facilitar la adopción de innovaciones, acelerar la descarbonización del sector energético y garantizar que la transición se desarrolle de manera equitativa e inclusiva, minimizando riesgos de exclusión social o territorial.

Promover la creación de un nodo o *hub* regional de regulación y políticas públicas para la transición energética justa. Esta iniciativa contribuiría a fortalecer la cooperación regional, el desarrollo de conocimiento y aprendizaje conjunto, así como a catalizar la acción pública orientada a una transición energética sostenible e inclusiva en la región. El ICAP, en su calidad de organismo regional dedicado a la formación de capacidades y la generación de conocimiento en el ámbito de la gestión pública, se encuentra en una posición estratégica para liderar y articular esta propuesta.

Referencias

Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos [ARESEP]. (2021). *Política regulatoria de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos*. Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. <https://aresep.go.cr/publicaciones/politicas/politica-regulatoria/>

Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos [ARESEP]. (s. f.). *Marco legal generales*. Recuperado el 19 de agosto del 2025, de <https://aresep.go.cr/transparencia/rendicion-cuentas/marco-legal/generales/>

Bitar, S., Máttar, J., & Medina, J. (2020). *El gran giro de América Latina: Hacia una región democrática, sostenible, próspera e incluyente*. Programa Editorial, Universidad del Valle.

Black, J., & Baldwin, R. (2010). Really responsive risk-based regulation. *Law & Policy*, 32(2), 181–213. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9930.2010.00318.x>

BloombergNEF. (2024). *Battery pack prices fall to \$139/kWh, but rising costs could reverse the trend*. Bloomberg Finance L.P. <https://about.bnef.com/blog/battery-pack-prices-fall-to-139-kwh-but-rising-costs-could-reverse-the-trend/>

Comisión de Regulación de Comunicaciones [CRC]. (2020). *Resolución No. 5980: Aplicación de mecanismos alternativos de regulación*. https://gestornormativo.creg.gov.co/gestor/entorno/docs/resolucion_creg_0075_2021.htm

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2022). *Transición energética sostenible e inclusiva en América Latina y el Caribe: Propuestas para una recuperación transformadora*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48031-transicion-energetica-sostenible-e-inclusiva-america-latina-caribe-propuestas>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2025). *Gobernanza anticipatoria y prospectiva legislativa: Un imperativo para América Latina y el Caribe* (Documentos de Proyectos, LC/TS.2025/34).

Congreso de la República de Colombia. (2020). *Ley 2069 de 2020: Por medio de la cual se impulsa el emprendimiento en Colombia*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=160966>

Guston, D. H. (2014). Understanding “anticipatory governance”. *Social Studies of Science*, 44(2), 218–242. <https://doi.org/10.1177/0306312713508669>

International Energy Agency [IEA]. (2021). *Innovative Regulatory Approaches with focus on Experimental Sandboxes 2.0*. https://www.iea-isgan.org/wp-content/uploads/2021/10/Regulatory-Sandbox-2.0_For-Publication.pdf

Jordana, J., & Levi-Faur, D. (2004). *The politics of regulation: Institutions and regulatory reforms for the age of governance*. Edward Elgar Publishing.

Kaye, J. L. (2021). *Horizon Scanning: The Future of 21st Century Governance: Trends, threats, challenges and opportunities*. UNDP Oslo Governance Centre.

Martínez-Piva, J. C. (2021). Cooperación y regulación de servicios públicos – La internacionalización de la regulación. *Revista Regulación y Sociedad*, 7 (diciembre).

Máttar, J., & Perrotti, D. E. (Eds.). (2014). *Planificación, prospectiva y gestión pública: Reflexiones para la agenda de desarrollo* (No. 126; LC/G.2611-P). CEPAL; Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). <https://repositorio.cepal.org/bitstreams/c6b62832-9d56-40ca-9396-a6f0c1a19fc5/download>

Miller, R. (2018). *Transforming the future: Anticipation in the 21st century*. UNESCO Publishing; Routledge. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000264644>

Montes, K., y Moreno, L. F. (2021). *Mejora regulatoria: Análisis de impacto normativo*. Universidad Externado de Colombia.

Moreno, L. F. y Gallo, W. I. (2023). La regulación a prueba de futuro (“future-proof regulation”) como práctica de mejora regulatoria. *Revista Direito GV*, 19.

National Endowment for Science, Technology and the Arts [NESTA]. (s.f.). *Anticipatory regulation*. <https://www.nesta.org.uk/feature/innovation-methods/anticipatory-regulation/>.

National Grid. (2025). *Electric Nation*. <https://www.nationalgrid.co.uk/projects/electric-nation>

North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge University Press.

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2020). *Anticipatory innovation governance: Shaping the future through proactive policy making* (OECD Working Papers on Public Governance No. 44). OECD Observatory of Public Sector Innovation. https://www.oecd.org/en/publications/anticipatory-innovation-governance_cce14d80-en.html

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2019). *Governance as an SDG accelerator: Country experiences and tools*. <https://www.oecd.org/gov/governance-as-an-sdg-accelerator.pdf>

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2025). *OECD regulatory policy outlook 2025*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/56b60e39-en>

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2021). *Regulatory policy outlook 2021*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/38b0fdb1-en>

Pató, Z., Baker, P., & Rosenow, J. (2019, 26 de junio). *Performance-based regulation: Aligning incentives with clean energy outcomes*. Regulatory Assistance Project. <https://www.raponline.org/wp-content/uploads/2023/09/rap-zp-pb-jr-performance-based-regulation-2019-june2.pdf>

Presidencia de la República de Colombia. (2020, 14 de septiembre). *Decreto 1234 de 2020: Por el cual se adoptan medidas para la implementación de proyectos piloto de innovación en el sector energético*. Diario Oficial No. 51.432. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=142005>

Presidencia de la República de Colombia. (2021). *Decreto 1732 de 2021: Por el cual se reglamenta el artículo 5 de la Ley 2069 de 2020 y se adiciona el Capítulo 19 al Decreto 1074 de 2015 (sandbox regulatorio)*. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=174573>

Senado de Chile. (s. f.). *Comisión Desafíos del Futuro*. <https://consejofuturo.senado.cl/home/comision-desafios-del-futuro/>

Redes inteligentes para la transición energética en América Latina y el Caribe: Avances, brechas y panorama en Costa Rica

Smart Grids for the Energy Transition in Latin America and the Caribbean: Progress, Gaps, and the Outlook in Costa Rica

Daniel Fallas Mora¹ 

Sandra Vega Gómez² 

Recibido: 10 de junio del 2025 / Aceptado: 27 de julio del 2025 / DOI: 10.35485/rcap89_2

Como citar:

Fallas, D. y Vega S. (2025). Redes inteligentes para la transición energética en América Latina y el Caribe: Avances, brechas y panorama en Costa Rica. *Revista Centroamericana de Administración Pública*, 89, 33-71. DOI: 10.35485/rcap89_2

¹ Contraloría General de la República, San José, Costa Rica. Licenciado en Contaduría Pública por la Universidad de Costa Rica (UCR) y Máster en Inteligencia de Negocios por la Universidad Internacional de La Rioja. Actualmente cursa la Maestría en Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía en el Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP) y la carrera de Economía en la Universidad Fidélitas. Posee además un título de Técnico en Auditoría de Tecnologías de la Información y Comunicación por la UCR y una especialización en Machine Learning por el Programa Iberoamericano de Formación en Minería de Datos (PROMIDAT). Se desempeña como Fiscalizador Asociado en la Contraloría General de la República, en auditorías vinculadas al sector energía y a la regulación de servicios públicos. Correo electrónico: dfallas3000@hotmail.com

² Investigadora independiente, San José, Costa Rica. Bachiller y Licenciada en Ingeniería Electricista con énfasis en Sistemas de Potencia de la Universidad de Costa Rica, Máster en Administración de Empresas, y con una Maestría en Administración del Mantenimiento de la Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Postgrado en Reliability Leadership en Gestión de Activos basado en la confiabilidad. PMM Business School, España y el Diploma Universitario en Reliability Leadership Universidad Católica San Antonio, Murcia, España. Profesora de la Maestría de Ingeniería Electromecánica del TEC, así como Tutora de Tesis de grado y postgrado en el TEC, y la UNED. Actualmente cursa la Maestría en Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía en el Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP). Correo electrónico: Svega@ieee.org

Resumen

La digitalización y las redes inteligentes (Smart Grids) son pilares clave en la transición energética global hacia sistemas más sostenibles, eficientes y descentralizados, apoyándose en tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), la analítica avanzada y blockchain para optimizar la gestión, distribución y consumo de energía. En América Latina y el Caribe (ALC), la implementación de estas tecnologías enfrenta importantes desafíos, tales como infraestructura eléctrica obsoleta, baja interoperabilidad, limitada inversión en almacenamiento y riesgos de ciberseguridad. A esto se suman barreras regulatorias, incluyendo la falta de normativas claras, esquemas tarifarios desactualizados y resistencia institucional al cambio. A pesar de ello, algunos países como Trinidad y Tobago y Barbados han logrado avances destacados, alcanzando coberturas de medición inteligente del 94 %, mientras otros aún presentan rezagos importantes.

En Costa Rica, la Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes (ENREI) 2021-2031 ha propiciado avances significativos. A mediados de 2025, la cobertura estimada en medición inteligente alcanzó el 56 % de los abonados, superando con más de un año de antelación la meta acumulada del Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública (PNDIP) 2023-2026. Las empresas distribuidoras han incorporado funcionalidades como la lectura remota, la detección de fallas y el corte/reconexión automatizados. No obstante, el avance ha sido desigual entre operadores, y alcanzar la meta de cobertura total del 100% para 2026 se vislumbra altamente improbable. Además, persisten limitaciones en el desarrollo de capacidades más avanzadas, como la gestión activa de la demanda, y en la disponibilidad pública, centralizada y actualizada de información sobre el despliegue y uso efectivo de estas tecnologías.

Un desafío crítico adicional en Costa Rica es el debilitamiento de la gobernanza y planificación energética tras el cierre de la Secretaría de Planificación del Subsector Energía (SEPSE) en marzo de 2023; y la inactividad de la Comisión Nacional de Conservación de Energía (CONACE). Esta situación ha generado un vacío en la coordinación, seguimiento y ejecución de estrategias energéticas, incluyendo la ENREI, donde estas entidades tenían responsabilidades en 18 metas, y ha afectado la disponibilidad de datos sectoriales actualizados.

Frente a este panorama regional y nacional, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) propone acciones como la revisión continua de normativas, la creación de entornos de prueba regulatorios (sandboxes), el fortalecimiento de capacidades digitales, la inversión en infraestructura y estrategias robustas de ciberseguridad. Este estudio añade tres prioridades para Costa Rica: (i) instaurar un sistema público de monitoreo de la ENREI, (ii) restituir capacidades institucionales de planificación energética y (iii) incorporar a todos los operadores en las metas e indicadores nacionales. Adoptar estas medidas permitirá a Costa Rica —y a la región— acelerar una transición energética inclusiva, resiliente y centrada en el usuario.

Palabras clave: REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, TRANSICIÓN ENERGÉTICA, GOBERNANZA ENERGÉTICA, JUSTICIA ENERGÉTICA, ASIMETRÍAS DE INFORMACIÓN, COSTA RICA, AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

Abstract

Digitalization and smart grids are key pillars in the global energy transition toward more sustainable, efficient, and decentralized systems. These rely on technologies such as the Internet of Things (IoT), advanced analytics, and blockchain to optimize energy management, distribution, and consumption. In Latin America and the Caribbean (LAC), the implementation of these technologies faces major challenges, including outdated electrical infrastructure, low interoperability, limited investment in storage, and cybersecurity risks. Regulatory barriers also persist, such as the absence of clear frameworks, outdated tariff schemes, and institutional resistance to change. Despite these obstacles, some countries—such as Trinidad and Tobago and Barbados—have made notable progress, reaching smart metering coverage levels of 94 %, while others still face significant delays.

In Costa Rica, the National Smart Grid Strategy (ENREI) 2021–2031 has driven significant progress. By mid-2025, estimated smart metering coverage had reached 56 %, surpassing by over a year the cumulative target set in the 2023–2026 National Development and Public Investment Plan (PNDIP). Distribution companies have incorporated functionalities such as remote reading, fault detection, and automated disconnection/reconnection. However, progress has been uneven among operators, and achieving full coverage by 2026 appears highly unlikely. Moreover, there are persistent limitations in the development of more advanced capabilities—such as active demand management—and in the public availability of centralized and up-to-date information on the deployment and effective use of these technologies.

An additional critical challenge in Costa Rica is the weakening of energy governance and planning following the closure of the Subsector Energy Planning Secretariat (SEPSE) in May 2023, and the inactivity of the National Energy Conservation Commission (CONACE). This situation has created a gap in the coordination, monitoring, and execution of energy strategies, including the ENREI, in which these entities were responsible for 18 goals. It has also affected the availability of updated sectoral data.

In light of this regional and national context, the Inter-American Development Bank (IDB) recommends actions such as ongoing regulatory review, the creation of regulatory sandboxes, strengthening digital capacities, investment in infrastructure, and robust cybersecurity strategies. This study adds three key priorities for Costa Rica: (i) establishing a public monitoring system for the ENREI, (ii) restoring institutional energy planning capacities, and (iii) including all electricity operators in national targets and indicators. Adopting these measures is essential for Costa Rica—and the wider region—to advance toward a more inclusive, resilient, and user-centered energy transition.

Keywords: SMART GRIDS, ENERGY TRANSITION, ENERGY GOVERNANCE, ENERGY JUSTICE, INFORMATION ASYMMETRIES, COSTA RICA, LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

1. Metodología

El estudio se desarrolló mediante una metodología cualitativa, que combinó la recolección de evidencia primaria con el análisis documental de fuentes secundarias. Su objetivo fue describir el concepto, los beneficios y el avance de las redes eléctricas inteligentes en América Latina y el Caribe, y analizar en detalle el caso de Costa Rica. El abordaje se estructuró en cuatro fases:

1.1 Revisión bibliográfica y normativa

Se recopilaron documentos técnicos de organismos como el BID, CEPAL y GIZ, así como instrumentos nacionales como la Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes 2021–2031 (ENREI), el Plan Nacional de Energía (PNE), el Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública (PNDIP) 2023–2026 y hallazgos del Estado de la Nación (2024). Además, se consultaron artículos científicos y académicos que permitieron enriquecer el análisis mediante categorías como asimetrías de información, alfabetización energética, justicia energética y fragmentación institucional, relevantes en el marco de la política pública y la gobernanza del sector eléctrico.

1.2 Recolección y sistematización de datos empíricos

Se identificaron y organizaron datos actualizados sobre la cobertura y el avance en la instalación de medidores inteligentes por parte de las distintas empresas distribuidoras en Costa Rica. Dada la ausencia de una fuente pública consolidada, la información fue recopilada mediante revisión de portales institucionales y contacto con personal técnico. A partir de esta información cuantitativa, se calcularon porcentajes de cobertura, tasas de crecimiento acumulado respecto a la línea base de 2021 y niveles de cumplimiento de metas establecidas en el PNDIP 2023–2026.

1.3 Entrevistas con personas expertas del sector

Se realizaron entrevistas semiestructuradas con personas expertas con experiencia en la formulación de la ENREI y en procesos de gobernanza energética del MINAE. Sus aportes permitieron complementar el análisis documental con una visión técnica sobre las implicaciones institucionales del cierre de la SEPSE, las barreras para el seguimiento de políticas estratégicas y los desafíos actuales de coordinación en el sector.

1.4. Análisis interpretativo

Finalmente, se integró la información normativa, institucional, empírica y académica en un análisis cualitativo de carácter descriptivo y reflexivo. El uso de literatura científica permitió fortalecer el marco analítico del estudio y ofrecer una comprensión más profunda de los procesos observados. Este análisis facilitó la identificación de patrones de avance, brechas estructurales, buenas prácticas y oportunidades de mejora, tanto en la región como en el caso costarricense, contextualizando los hallazgos en un marco de desafíos compartidos en la transición energética.

2. Redes eléctricas inteligentes (Smart Grids) para la transición energética

La transición energética es el proceso de transformación estructural de los sistemas energéticos hacia esquemas más sostenibles, eficientes y bajos en emisiones, mediante el reemplazo progresivo de combustibles fósiles por fuentes renovables y el rediseño de la infraestructura eléctrica. Este proceso requiere no solo un cambio en las fuentes de generación, sino también en la forma en que se gestiona, distribuye y consume la energía.

En este contexto, las redes eléctricas inteligentes juegan un papel clave como habilitadoras tecnológicas. Se trata de sistemas eléctricos modernizados que integran tecnologías digitales —como sensores, plataformas de control y comunicaciones en tiempo real— para optimizar la operación, el mantenimiento y la planificación de la red. Estas redes permiten una gestión más flexible, segura y eficiente, facilitando la integración de energías renovables variables, la generación distribuida y la participación de los usuarios.

Uno de los componentes más representativos de esta digitalización son los medidores inteligentes (Smart Meters), dispositivos que permiten registrar y comunicar el consumo eléctrico en tiempo real, habilitando nuevas funcionalidades como la facturación dinámica, la detección de fallos o la gestión remota de la demanda. Así, las redes inteligentes no son un fin en sí mismas, sino un pilar técnico esencial para materializar una transición energética justa, moderna y centrada en el usuario.

3. Las tecnologías habilitadoras de las Smart Grids y sus beneficios

Las Smart Grids se han consolidado como un componente estratégico en la transición hacia sistemas energéticos más sostenibles, eficientes y descentralizados. Su desarrollo se apoya en la integración de tecnologías digitales que permiten modernizar la operación de las redes eléctricas, optimizar la distribución, reducir pérdidas y facilitar la incorporación de energías renovables variables (ERV), como la solar y la eólica.

Estas redes inteligentes combinan sensores, inteligencia artificial, Big Data e Internet de las Cosas (IoT), permitiendo la captura, transmisión y procesamiento continuo de datos operativos del sistema eléctrico. Gracias a ello, se logra una gestión dinámica del consumo y la generación, habilitando acciones automatizadas como la redistribución de carga, la detección de fallos y la integración de nuevos actores energéticos. Esto impulsa el autoconsumo, el almacenamiento energético y la figura del prosumidor —usuarios que no solo consumen energía, sino que también la producen y gestionan—, quienes interactúan con la red mediante medidores inteligentes y plataformas de gestión energética.

La digitalización del sector energético ofrece beneficios significativos:

- **Eficiencia energética**, al optimizar el uso de recursos gracias a la detección automática de pérdidas y el ajuste fino de la oferta a la demanda.
- **Flexibilidad operativa**, a través de algoritmos que permiten ajustar el sistema a la variabilidad de las ERV en tiempo real.
- **Empoderamiento del usuario**, mediante el acceso a plataformas que permiten visualizar y modificar patrones de consumo según precios o disponibilidad de generación limpia.
- **Reducción de emisiones**, al favorecer la entrada de tecnologías limpias mediante mecanismos de control inteligente y sustitución de respaldo fósil.

Estas oportunidades surgen en un contexto global marcado por cuatro grandes tendencias: reducción de emisiones, descentralización y competencia, aumento de la demanda, y aumento de la volatilidad y la seguridad del suministro. La Figura 1 sintetiza estas fuerzas transformadoras, que impulsan la adopción de soluciones digitales para modernizar los sistemas eléctricos.

Figura 1.

Tendencias globales que impulsan la digitalización y el despliegue de redes eléctricas inteligentes.

1 Reducción de emisiones	2 Decentralización y Competencia	3 Aumento de la demanda	4 Aumento de la volatilidad y la seguridad del suministro
<p>> Decarbonización: La reducción de las emisiones de CO2 es determinante para combatir el cambio climático y para alcanzar los objetivos de emisión global</p> <p>> Manejo de la contaminación: Este tema se incluye en el programa de las autoridades locales y está estrechamente relacionado con la urbanización. La garantía de una buena calidad del aire incluye la reducción de partículas y de los óxidos de nitrógeno.</p>	<p>> Fragmentación del suministro de energía: La propagación de los prosumidores así como el aumento del comercio de energía están llevando al sector de los modelos de integración vertical</p> <p>> Aumento de la eficiencia de la energía renovable: La energía renovable se está volviendo financieramente competitiva y fomenta la competencia en todo el sector energético</p>	<p>> Nuevos usuarios: El crecimiento de la población y la inclusión de los usuarios no conectados a la red eléctrica llevarán a un aumento de la demanda de electricidad</p> <p>> Conducta del consumidor: Impulsados por la prosperidad, los patrones de consumo están cambiando hacia los dispositivos electrónicos y la movilidad eléctrica</p>	<p>> Redes mejoradas: Las redes flexibles y mejor interconectadas son la clave para gestionar la electricidad, especialmente a la luz de la generación no programable</p> <p>> Capacidad de almacenamiento y reserva: El crecimiento de la generación de electricidad variable ha aumentado aún más la necesidad de capacidad de almacenamiento y reserva para gestionar los desequilibrios entre la demanda y la oferta</p>

Figura 1. Tendencias energéticas globales determinadas

Nota. GIZ SICA (2020). Aptitud Digital en el Sector Energético Centroamericano.

Frente a estos desafíos, las redes inteligentes se apoyan en tecnologías clave como el IoT, la Analítica Avanzada y la Cadena de Bloques (Blockchain). Cada uno cumple funciones específicas que habilitan procesos más seguros, inteligentes y transparentes:

- **IoT:** conecta dispositivos físicos de la red (como medidores, transformadores o inversores solares) mediante sensores que reportan datos en tiempo real, permitiendo acciones automáticas desde los centros de control.
- **Analítica Avanzada:** procesa grandes volúmenes de datos operativos para predecir patrones de consumo, identificar sobrecargas, planificar mantenimiento y simular escenarios de generación y demanda.
- **Blockchain:** permite el registro inalterable de transacciones energéticas entre usuarios o actores de la red, asegurando la trazabilidad de la energía y habilitando modelos como los mercados locales de energía entre prosumidores.

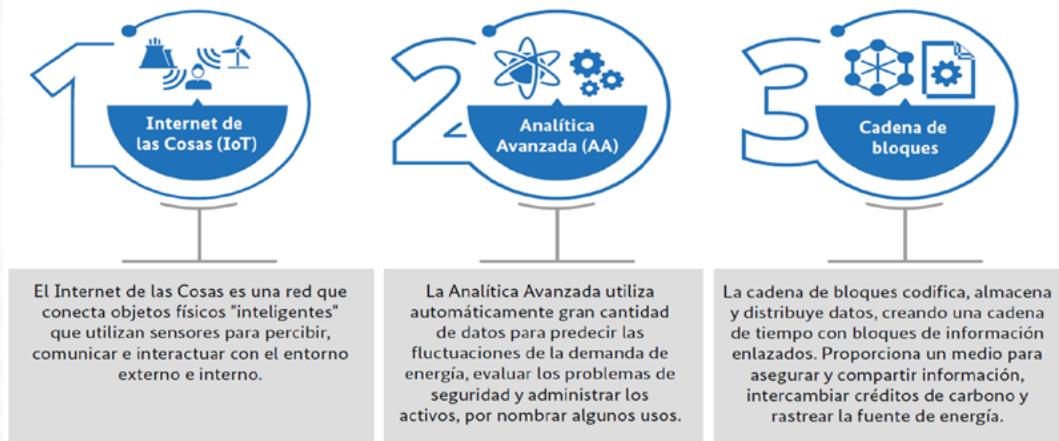
Figura 2.*Tecnologías digitales clave para el despliegue de redes eléctricas inteligentes*

Figura 2. Esferas de la tecnología digital básica

Nota. GIZ SICA (2020). Aptitud Digital en el Sector Energético Centroamericano.

En este marco, las Smart Grids son esenciales para la integración de energías renovables variables como la solar y la eólica, cuya producción es intermitente e incierta debido a su dependencia de condiciones climáticas. Gracias a tecnologías predictivas y de control, estas redes permiten:

- **Anticipar la generación renovable**, mediante modelos que analizan datos meteorológicos y registros históricos de producción, lo cual permite prever la disponibilidad de energía solar o eólica. Esta información se utiliza para ajustar la demanda, activar almacenamiento o preparar el despacho de unidades de respaldo en caso de déficit.
- **Aprovechar excedentes de generación**, enviando señales automáticas a sistemas de almacenamiento —como baterías o centrales hidroeléctricas de bombeo— para que se carguen cuando hay producción renovable sobrante. Esto evita el vertimiento de energía limpia y permite utilizarla posteriormente durante períodos de baja generación.
- **Implementar esquemas de respuesta de la demanda**, que ofrecen incentivos para que los usuarios trasladen su consumo a las horas con mayor disponibilidad renovable. Por ejemplo, se promueve el uso de energía durante el mediodía en sistemas solares o durante la madrugada en sistemas eólicos, ayudando a estabilizar el sistema sin necesidad de recurrir a generación convencional.

Las Smart Grids también facilitan la integración de generación distribuida, como la proveniente de usuarios con paneles solares. Gracias a inversores inteligentes y controles bidireccionales, es posible inyectar el excedente energético de forma segura en la red. Estas operaciones son gestionadas por sistemas SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), que supervisan en tiempo real las condiciones operativas mediante sensores, unidades remotas y plataformas de control. En conjunto

con los sistemas de despacho, SCADA permite evaluar flujos de carga, tensión y capacidad disponible, evitando sobrecargas y asegurando la estabilidad del sistema.

Por otra parte, la monitorización y el control en tiempo real, facilitados por sensores distribuidos, dispositivos IoT y redes de telecomunicaciones avanzadas, permiten detectar caídas de voltaje, interrupciones, sobrecargas o pérdidas, y activar respuestas automáticas, como la desconexión controlada de líneas o la reasignación del flujo eléctrico. Estas capacidades fortalecen la resiliencia del sistema ante eventos inesperados.

Complementariamente, las redes inteligentes habilitan una gestión más eficiente del almacenamiento energético. A través de interfaces que supervisan el estado de carga, la capacidad disponible y la tasa de descarga, es posible responder dinámicamente a condiciones cambiantes del sistema. Por ejemplo, si una planta eólica genera más energía de la que puede absorber la red, el sistema puede activar automáticamente la carga de baterías o enviar señales para iniciar el bombeo en centrales hidroeléctricas reversibles, evitando así desperdicios y mejorando el equilibrio de la red.

Este enfoque de control inteligente también permite avanzar en la electrificación del transporte y de sectores industriales. Las Smart Grids facilitan la integración de estaciones de carga para vehículos eléctricos y la operación de procesos industriales alimentados por electricidad, ajustando el suministro según la disponibilidad renovable y las condiciones de la red. Esto se logra mediante plataformas de gestión de carga que interactúan con los sistemas de monitoreo para prevenir congestiones y priorizar el uso de fuentes limpias.

Asimismo, las tecnologías digitales contribuyen a reducir las pérdidas técnicas en la transmisión y distribución eléctrica. Los sensores permiten identificar zonas críticas donde se presentan fugas o sobrecargas, habilitando el reenrutamiento del flujo eléctrico o intervenciones preventivas. Paralelamente, el análisis histórico de datos facilita la reconfiguración de la red, optimizando rutas y reduciendo trayectos con alta resistencia o desequilibrio de fases.

Un estudio reciente realizado por Koukouvinos et al. (2025) evaluó el desempeño de medidores inteligentes frente a medidores tradicionales, bajo condiciones simuladas con variaciones de carga, desequilibrios de fase y distorsiones eléctricas. Los resultados mostraron que los medidores inteligentes ofrecieron una mayor precisión en las mediciones, así como capacidad para registrar flujos bidireccionales y detectar irregularidades, incluyendo pérdidas no técnicas³ o intentos de manipulación. Estas características refuerzan su papel como componentes clave dentro de redes eléctricas modernas.

³ Las pérdidas no técnicas corresponden a energía que se pierde por causas distintas a fallas físicas en la red, como el robo de electricidad o conexiones ilegales.

4. Panorama de la digitalización y las redes inteligentes en América Latina y el Caribe

La transformación digital del sistema eléctrico ya comienza a materializarse en América Latina y el Caribe (ALC), aunque con marcadas diferencias entre países. En esta sección se presenta, en primer lugar, una visión general sobre los avances y desafíos de la región, con base en estudios recientes del Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Posteriormente, se profundiza en el caso de Centroamérica, a partir de un análisis comparativo de su “aptitud digital”. Finalmente, se exponen algunas tendencias tecnológicas y buenas prácticas empresariales que reflejan el potencial transformador de estas iniciativas.

4.1 Avances generales y tendencias regionales

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha sido una de las instituciones que más ha profundizado en el análisis de la digitalización del sector energético en América Latina y el Caribe (ALC). En 2023, elaboró dos estudios clave que abordan este tema desde diferentes perspectivas, pero que en conjunto ofrecen una visión integral sobre los avances, desafíos y recomendaciones para acelerar la transformación digital en la región.

El primero de estos estudios, titulado *La medición inteligente en América Latina y el Caribe: Recomendaciones regulatorias para incentivar el despliegue de la medición inteligente a nivel nacional* (BID, 2023), se enfoca en la importancia de la medición inteligente como un pilar fundamental para la modernización de las redes eléctricas inteligentes. La medición inteligente es esencial para optimizar la gestión de la demanda, mejorar la eficiencia operativa y facilitar la integración de energías renovables.

Hasta marzo de 2023, el despliegue de medidores inteligentes en la región se encontraba en una etapa inicial, con un promedio de adopción del 3.5%. Este nivel contrasta significativamente con el de Estados Unidos, donde el despliegue alcanzaba el 56.6%, y Europa, con un 33.8%. Entre los países con mayores avances se destacan Trinidad y Tobago y Barbados, donde se logró una cobertura del 94% gracias a estrategias de inversión promovidas por sus distribuidoras únicas, lo cual ha mejorado la calidad del suministro eléctrico. En Jamaica, el despliegue ha alcanzado un 39%, impulsado por el plan estratégico *JPSCo 5 Year Business Plan (2019-2024)*. Costa Rica, por su parte, registra un avance del 33 %, basado en la formulación e implementación de la Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes (ENREI)⁴, mientras que Uruguay alcanza el 30%, gracias a iniciativas regulatorias más claras.

⁴ El 33 % corresponde al porcentaje oficial reportado en la ENREI. En el presente artículo, se estima que para mediados de 2025 la cobertura país en medición inteligente alcanza un 56 %.

En contraste, países como México y Colombia presentan niveles más limitados de avance, con despliegues del 6% y 4% respectivamente. Aunque ambos han desarrollado análisis costo-beneficio (CBA) y marcos regulatorios orientados a promover la medición inteligente, la adopción de esta tecnología sigue siendo baja. En el caso de Chile, el despliegue se mantiene en un 9%, y aunque se han definido estrategias regulatorias, se observa la necesidad de fortalecer las acciones de inversión para acelerar la adopción.

La Figura 3 ilustra de forma comparativa la penetración de medidores inteligentes en los distintos países de la región, permitiendo visualizar con claridad los niveles de avance y los contrastes existentes.

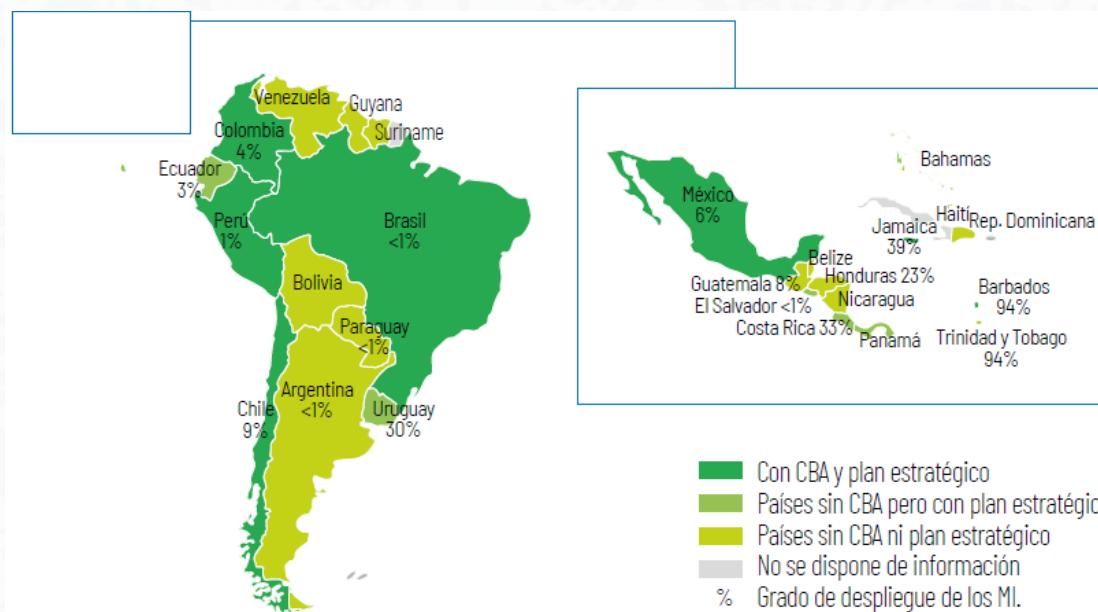
Figura 3.

Intervalos de penetración de medidores inteligentes en los diferentes países de la región.



Nota. Banco Interamericano de Desarrollo. (2023). La medición inteligente en América Latina y el Caribe: Recomendaciones regulatorias para incentivar el despliegue de la medición inteligente a nivel nacional.

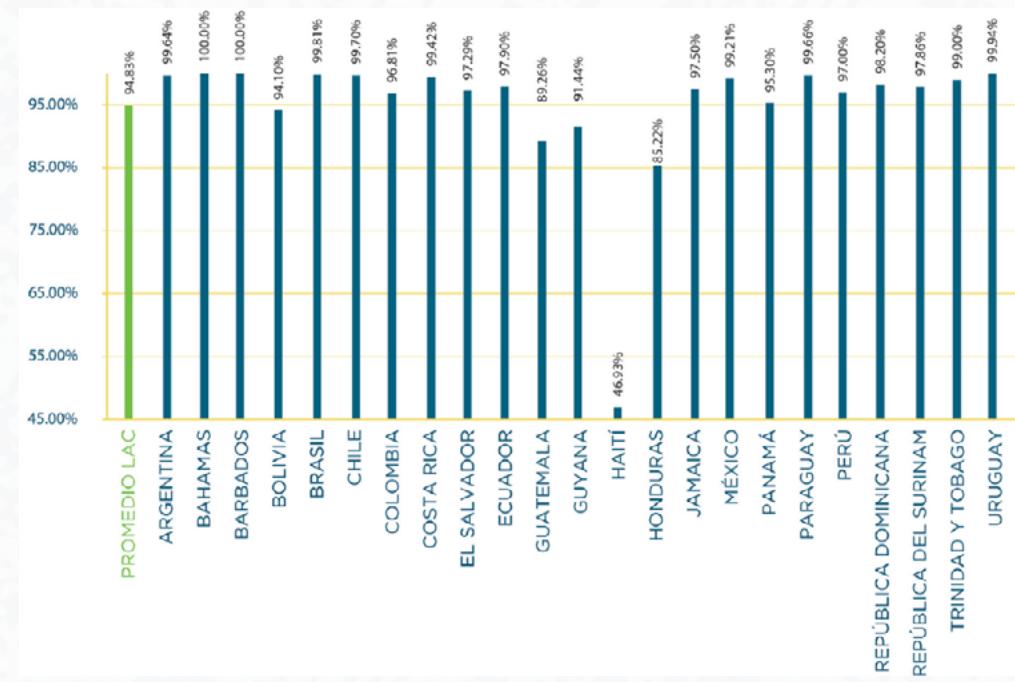
Además, el informe presenta una clasificación de los países según dos criterios fundamentales: si han realizado un análisis costo-beneficio (CBA) y si cuentan con un plan estratégico para el despliegue de tecnologías inteligentes. Esta clasificación, resumida en la Figura 4, permite comprender de manera más clara el nivel de preparación institucional de cada país para avanzar en la digitalización de sus sistemas energéticos.

Figura 4.*Preparación institucional y grado de adopción de medidores inteligentes en América Latina y el Caribe*

Nota. Banco Interamericano de Desarrollo. (2023). Hoja de ruta para la transformación digital del sector energético en América Latina y el Caribe.

Por su parte, el segundo estudio, titulado *Hoja de ruta para la transformación digital del sector energético en América Latina y el Caribe* (BID, 2023), amplía la perspectiva, abordando no solo la medición inteligente, sino también el desarrollo general de las redes eléctricas inteligentes y la digitalización del sector energético. Este documento resalta que la digitalización centrada en el usuario es un componente esencial para garantizar un suministro energético resiliente, continuo y estable.

Un aspecto clave abordado en este segundo estudio es el nivel de electrificación en cada país, dado que el acceso limitado a la electricidad restringe —y en muchos casos imposibilita— cualquier avance hacia la digitalización del sistema energético. La Figura 5 ilustra estas diferencias: mientras países como Uruguay, Barbados y Bahamas registran coberturas cercanas al 100%, Haití apenas alcanza un 46,3%, lo que representa una barrera estructural crítica para cualquier intento de transformación digital. En este contexto, garantizar el acceso universal a la electricidad no solo es un objetivo de desarrollo humano, sino también un prerequisito técnico indispensable para modernizar el sector mediante soluciones digitales.

Figura 5.*Nivel de electrificación en países de América Latina y el Caribe*

Nota. Banco Interamericano de Desarrollo. (2023). La medición inteligente en América Latina y el Caribe: Recomendaciones regulatorias para incentivar el despliegue de la medición inteligente a nivel nacional.

4.2 Centroamérica: casos de uso y preparación digital

En el contexto centroamericano, la transformación digital del sector eléctrico comienza a tomar forma mediante la implementación de diversas aplicaciones tecnológicas. La Figura 6 presenta los casos de uso más frecuentes, clasificados por país, tipo de solución adoptada y grado de implementación.

Figura 6.*Aplicaciones tecnológicas más frecuentes en el sector eléctrico de Centroamérica*

	Costa Rica	El Salvador	Guatemala	Honduras	Panamá	Nicaragua	Relevancia y frecuencia regional (sum)
1 Certificados de origen de productos energéticos					✓		1
2 Central eléctrica virtual		✓					1
3 Sistema de monitoreo y alerta de la salud de los activos			✓	✓	✓		3
5 Pronóstico de la generación de ER	✓	✓	✓	✓	✓		5
8 Intercambio de energía entre clientes (P2P) y microrredes		✓					1
10 Comercio de electricidad al por mayor (venta directa)		✓	✓	✓	✓		4
13 Monitoreo a distancia y gestión de la red	✓	✓	✓		✓	✓	5
14 Vehículo a la red	✓						1
15 Inspección automatizada y gestión de la vegetación			✓	✓		✓	3
17 Consumo de energía inteligente	✓	✓	✓	✓	✓		5
22 Optimización del consumo a través del aprendizaje automático					✓		1

Legend:  Cadena de bloques  Internet de las Cosas  Analítica Avanzada

1) El caso de uso es parte de los cinco casos de uso más frecuentes y relevantes del país

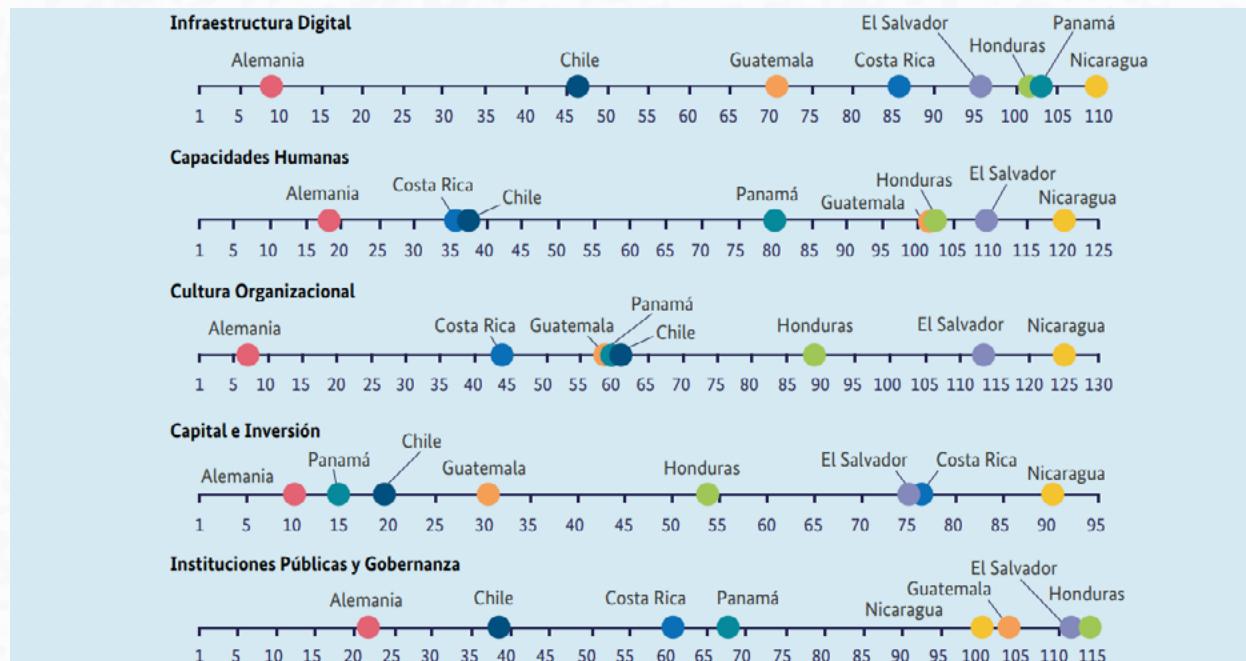
Figura 4. Principales casos de uso por país, frecuencia y relevancia¹⁾

Nota. GIZ SICA (2020). Aptitud Digital en el Sector Energético Centroamericano.

Sin embargo, la capacidad de los países para desplegar estas soluciones no es homogénea. La Figura 7 presenta una evaluación comparativa del nivel de preparación digital del sector energético en Centroamérica, considerando dimensiones como infraestructura, talento humano, cultura organizacional, inversión y calidad de la gobernanza. Este conjunto de factores constituye lo que el estudio denomina aptitud digital: el grado en que un país cuenta con las condiciones necesarias para adoptar, escalar y sostener la digitalización en su sistema eléctrico. En cada dimensión, los países fueron clasificados según su posición relativa, de manera que valores más bajos indican una mejor ubicación en el ranking y, por tanto, un mayor nivel de desarrollo en ese aspecto específico. Como referencias internacionales se incluyen los casos de Alemania y Chile, lo cual permite visualizar las brechas existentes y contextualizar el desempeño regional.

Figura 7.

Clasificación basada en parámetros de la aptitud digital



Nota. GIZ SICA (2020). Aptitud Digital en el Sector Energético Centroamericano.

El análisis demuestra que Centroamérica presenta un panorama de marcados contrastes en su desarrollo digital y capacidades institucionales. A la cabeza de la región se encuentran Costa Rica y Panamá, cada uno con fortalezas bien definidas: mientras Costa Rica sobresale en Capacidades Humanas, Cultura Organizacional y Gobernanza, el liderazgo de Panamá es indiscutible en Capital e Inversión. Guatemala, a su vez, ofrece un perfil singular, pues a pesar de sus rezagos en talento y gobernanza, rompe la tendencia y se posiciona como líder regional en Infraestructura Digital.

En el otro extremo, El Salvador, Honduras y Nicaragua registran de manera consistente los mayores rezagos en todas las dimensiones evaluadas, lo que apunta a desafíos de carácter más estructural.

Esta brecha entre países subraya una lección importante: la implementación exitosa de estas tecnologías no depende de proyectos aislados, sino de la creación de un ecosistema de condiciones habilitantes⁵. Esto incluye desde redes de comunicación estables e infraestructura interoperable, hasta personal técnico capacitado y marcos normativos modernos que regulen estas nuevas interacciones.

Invertir en estas capacidades es crucial, porque el objetivo final va más allá de la tecnología. Las Smart Grids no son únicamente una mejora técnica, sino una transformación estructural del sistema energético. Su capacidad para coordinar generación, almacenamiento, distribución y consumo en tiempo real permite integrar energías renovables, optimizar el funcionamiento de la red, empoderar a los usuarios y construir un sistema más limpio, resiliente y eficiente.

4.3 Tendencias emergentes y buenas prácticas

Más allá de lo documentado en los estudios del BID, en América Latina y el Caribe se han registrado otros avances significativos en la digitalización y modernización de las redes eléctricas, dirigidos a mejorar la eficiencia operativa y avanzar hacia un modelo energético más sostenible.

Entre las estrategias más destacadas se encuentra el desarrollo de plataformas de Big Data y la convergencia con redes 5G, que han permitido una gestión más flexible e inteligente de la energía. Asimismo, se ha promovido la integración progresiva de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las etapas de generación, transmisión y distribución eléctrica, optimizando el uso de los recursos y mejorando la calidad y continuidad del servicio.

En este proceso, algunas empresas energéticas han asumido un papel protagónico en la adopción de tecnologías digitales. Por ejemplo, Iberdrola México ha incorporado herramientas avanzadas como inteligencia artificial, drones y realidad virtual, logrando mejoras sustantivas en los procesos de mantenimiento, supervisión y seguridad de sus infraestructuras eléctricas. En Costa Rica, la Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) ha sido reconocida internacionalmente por su visor geográfico de averías, una herramienta que mejora la transparencia del servicio y fortalece la atención al usuario. Este proyecto obtuvo el primer lugar en el certamen regional de innovación de CECACIER en julio de 2024 y el tercer lugar en el Premio CIER de Innovación en octubre de ese mismo año, destacándose como una buena práctica regional en la aplicación de tecnologías digitales al servicio público.

Paralelamente, la región avanza en la expansión de su infraestructura energética con una visión de largo plazo. De cara al año 2050, varios países están intensificando la inversión en energías renovables y en la digitalización de sus redes, con el objetivo de atender la creciente demanda energética de forma sostenible, reduciendo el impacto ambiental y fortaleciendo la resiliencia del sistema.

5 Las condiciones habilitantes son el conjunto de factores técnicos, humanos, institucionales y normativos que crean un entorno propicio para la implementación efectiva de iniciativas de transformación, como nuevas tecnologías, políticas o modelos de gestión.

En conjunto, estos esfuerzos reflejan un compromiso creciente de América Latina y el Caribe con la modernización del sistema eléctrico. La adopción de tecnologías digitales y redes inteligentes se consolida como una pieza clave para construir un modelo energético más eficiente, inclusivo y preparado para los desafíos del futuro.

5. Estado actual del desarrollo de redes inteligentes en Costa Rica

5.1 Alcance de la Estrategia Nacional Redes Inteligentes (ENREI) 2021-2031

La Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes 2021-2031 (ENREI) es el documento estratégico que establece las directrices y acciones clave para modernizar la infraestructura eléctrica de Costa Rica, integrando tecnologías avanzadas, mejorando la eficiencia energética y promoviendo la sostenibilidad mediante la digitalización y automatización del sistema. Está dirigida a las instituciones y empresas del sector eléctrico, y tiene como objetivo orientar la transformación de la red tradicional hacia una red más inteligente, a través de un proceso progresivo que incluye análisis costo-beneficio y planificación estratégica. Para ello, las empresas eléctricas deberán, con base en la infraestructura existente, integrar los cambios y tecnologías necesarias para avanzar hacia una red eléctrica inteligente y sostenible (MINAE, 2021).

5.2 Estado actual de la digitalización del sistema eléctrico en Costa Rica

Costa Rica ha logrado avances significativos en la instalación de medidores inteligentes (AMI), en línea con los objetivos de la ENREI 2021–2031. A mediados de 2025, se reportan 1.030.995⁶ dispositivos instalados en todo el país (Ver Tabla 1), lo que representa un incremento del 65,2 % respecto a la línea base nacional del 2021, y un cumplimiento del 189,7 % respecto a la meta nacional acumulada del PNDIP para el periodo 2023–2026. Esto significa que, a falta de casi dos años para concluir el periodo, ya se ha alcanzado y superado el objetivo definido en dicho plan.

No obstante, al analizar la cobertura en función del total de clientes, el avance sigue siendo parcial: actualmente, solo el 56 % de los usuarios del país cuenta con un medidor inteligente. Esto indica que la digitalización del sistema eléctrico aún no es universal, lo que restringe el acceso equitativo

⁶ La información fue brindada por cada operador y corresponde al corte más actualizado disponible: CNFL (febrero de 2025), ICE (abril de 2025), Coopesantos y JASEC (junio de 2025), Coopeguanacaste (diciembre de 2024, según su Informe de Sostenibilidad), y CoopeAlfaroRuiz (consulta en su sitio web, junio de 2025).

a sus beneficios, como la lectura remota del consumo, la detección automática de fallas, el corte y reconexión a distancia, la implementación de tarifas diferenciadas y la gestión activa de la demanda. Este nivel de avance también debe analizarse a la luz de las proyecciones establecidas en la ENREI, que estimaba alcanzar el 100 % de cobertura para el año 2026.

5.3 Coberturas actuales y diferencias en el avance por operador eléctrico

El servicio de distribución y comercialización eléctrica en Costa Rica está a cargo de ocho empresas de distintas naturalezas jurídicas: estatales, municipales y cooperativas. En el sector estatal operan el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y su subsidiaria Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A. (CNFL). A estas se suman dos empresas municipales: la Empresa de Servicios Públicos de Heredia, S.A. (ESPH) y la Junta Administrativa del Servicio Eléctrico de Cartago (JASEC); así como cuatro cooperativas de electrificación rural: Coopesantos, Coopeguanacaste, Coopelesca y Coopealfaroruz.

Todos estos operadores, independientemente de su naturaleza jurídica o tamaño, están sujetos a la regulación técnica y tarifaria de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP). Tal y como se ilustra en el mapa de la Figura 8, esta estructura de operadores se traduce en una clara división del territorio nacional en ocho zonas de servicio, cada una con un prestador definido.

Figura 8.

Distribución territorial de los operadores eléctricos en Costa Rica



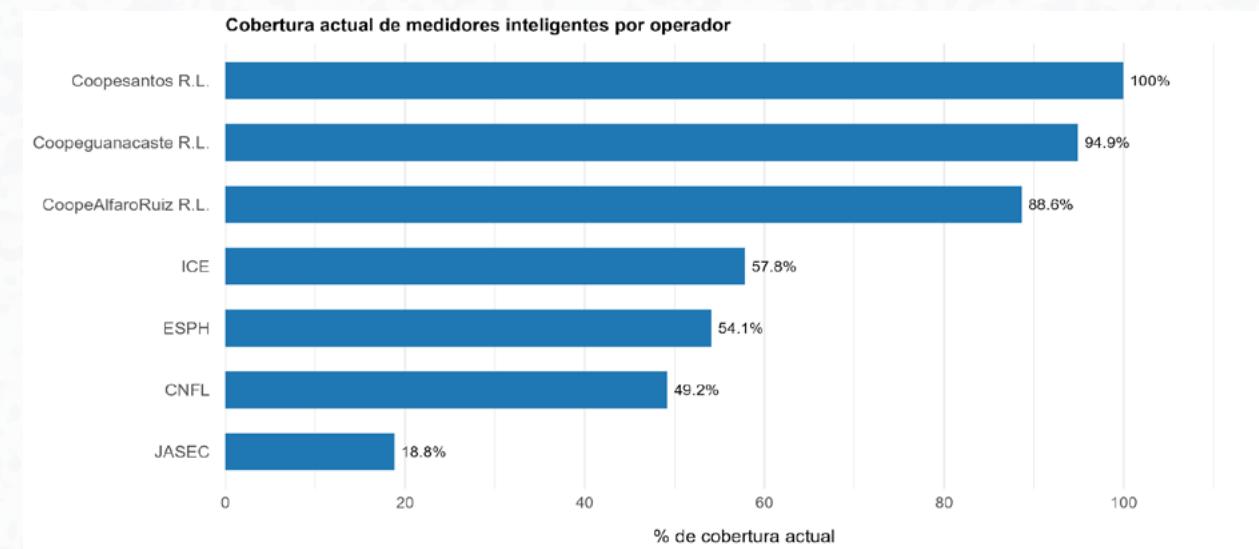
Nota. Instituto Costarricense de Electricidad (2018). Proyecciones de la demanda eléctrica en Costa Rica 2018-2040.

En este contexto operativo, el avance en la instalación de medidores inteligentes ha sido heterogéneo entre los distintos operadores eléctricos (Ver Figura 9). Coopesantos R.L. reporta una cobertura del 100 %⁷, seguida por Coopeguanacaste R.L. con un 94,9 % y CoopeAlfarorRuiz R.L. con un 88,6 %. Aunque estos porcentajes corresponden a bases de clientes más reducidas —que varían entre aproximadamente 7.900 y 89.000 abonados—, reflejan un nivel de implementación avanzado. Muchas de estas cooperativas operan en zonas rurales, donde la dispersión geográfica, la menor densidad de población y los costos logísticos asociados al tendido y mantenimiento de redes pueden representar desafíos adicionales para el despliegue tecnológico. En este contexto, los resultados obtenidos evidencian una capacidad destacada de ejecución por parte de estas entidades.

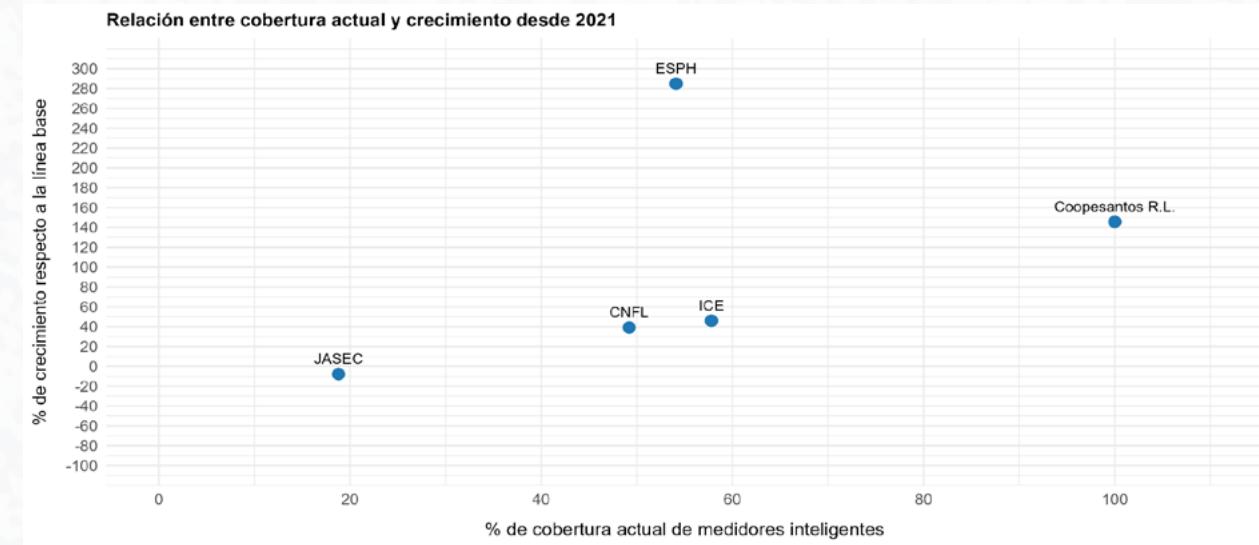
En el caso de los operadores de mayor escala, el ICE y la CNFL, que atienden a más de 900.000 y 577.000 clientes respectivamente, reportan coberturas del 57,8 % y 49,2 %. En conjunto, han instalado más de 800.000 medidores inteligentes: 528.656 por parte del ICE y 283.795 por parte de la CNFL. Aunque sus porcentajes de cobertura son inferiores a los de algunas cooperativas, estos avances corresponden a volúmenes operativos significativamente mayores, lo cual implica desafíos técnicos, logísticos y financieros de otra magnitud.

Por su parte, la ESPH ha experimentado un crecimiento acumulado del 284,9 % desde su línea base de 2021, alcanzando una cobertura actual del 54,1 %, lo que la posiciona entre los operadores con mayor dinamismo relativo en el periodo analizado. En contraste, JASEC reporta un total de 20.779 medidores inteligentes instalados, cifra inferior a la registrada como línea base en 2021 (22.536), lo que implica una variación negativa del -7,8 % (ver Figura 10). Este resultado podría reflejar una disminución efectiva en la cantidad de dispositivos activos o, alternativamente, responder a inconsistencias en los datos reportados. En cualquiera de los casos, la falta de claridad en los datos reportados dificulta el seguimiento riguroso de su evolución dentro del proceso de implementación nacional de los sistemas de medición inteligente.

⁷ El valor exacto para Coopesantos R.L. es en realidad del 129.82%, cifra que corresponde al dato calculado con base en la información proporcionada por la cooperativa. Ante la consulta, la entidad aclaró que este porcentaje supera el 100% dado que un cliente puede tener varios medidores a su nombre.

Figura 9.*Cobertura actual⁸ de medidores inteligentes por operador*

Nota. Elaboración propia.

Figura 10.*Relación entre la cobertura actual de medidores inteligentes y el crecimiento acumulado desde 2021, por operador eléctrico.*

Nota. Elaboración propia.

⁸ Se considera como “cobertura actual” la información más reciente brindada por cada operador: CNFL (febrero 2025), ICE (abril 2025), Coopesantos y JASEC (junio 2025), Coopeguanacaste (diciembre 2024, según su Informe de Sostenibilidad), y CoopeAlfarorRuiz (consulta en su sitio web, junio 2025). No se logró obtener información actualizada sobre el total de medidores instalados por Coopelesca R.L., por lo que no fue posible calcular su porcentaje de cobertura.

Estas diferencias territoriales en la implementación de medidores inteligentes pueden analizarse desde el enfoque de la “justicia energética”, entendida como un marco que busca garantizar la equidad en la distribución de beneficios y cargas, en los procesos de toma de decisiones y en el reconocimiento de todos los actores del sistema energético (Jenkins et al., 2016). Dentro de este enfoque, la “justicia distributiva” constituye una dimensión clave, al centrarse en *quién recibe qué*, es decir, cómo se reparten las oportunidades y beneficios tecnológicos.

En el caso costarricense, los avances desiguales en la digitalización del sistema eléctrico han creado una especie de “lotería geográfica” para el acceso a la tecnología, en la que la posibilidad de contar con medidores inteligentes y sus funcionalidades asociadas —como la lectura remota, la gestión de la demanda o la aplicación de tarifas diferenciadas— depende del territorio donde habite el usuario y de la empresa que le suministre el servicio. Esta gobernanza fragmentada del proceso genera un “mosaico de modernización” en el país, en el que conviven regiones altamente digitalizadas con otras rezagadas, lo que plantea un desafío central para lograr una transición energética verdaderamente nacional y equitativa.

Este “mosaico de modernización” no es un resultado accidental, sino un fenómeno que puede ser analizado con mayor profundidad desde la geografía de la transición energética. Bridge et al. (2013) argumentan que la transición, lejos de ser un proceso uniforme, es en sí misma un motor de “diferenciación espacial”; es decir, un proceso que activamente “produce diferencias entre lugares”. Este fenómeno resulta en la creación de nuevas “geografías de ganadores y perdedores”, donde el acceso a la infraestructura y los beneficios de la modernización se distribuyen de manera desigual. Así, la “lotería geográfica” que se evidencia en Costa Rica es una manifestación local de esta teoría, donde la capacidad de ejecución de cada empresa define qué territorios avanzan y cuáles se rezagan, consolidando un desarrollo geográfico desigual.

5.4 Limitaciones en la disponibilidad de información y desafíos para el seguimiento del despliegue de medidores inteligentes

Uno de los principales desafíos para el seguimiento del avance en la instalación de medidores inteligentes es la falta de un sistema centralizado y actualizado de información. Actualmente, los datos sobre cobertura, número total de clientes y dispositivos instalados por operador no se encuentran disponibles en una fuente pública consolidada, lo que dificulta su consulta y análisis. Además, no existe información accesible que permita conocer con precisión el avance por año, lo que limita la posibilidad de analizar la evolución del proceso de forma continua.

Para este estudio, fue necesario contactar directamente a las empresas distribuidoras, dado que —al menos hasta 2024— no existe un repositorio oficial que informe de manera actualizada sobre

el estado del despliegue. En la práctica, acceder a estos datos de forma oportuna depende muchas veces de contar con contactos técnicos dentro de las instituciones, lo que restringe su disponibilidad para otros actores interesados en monitorear el avance real del proceso de digitalización del sector eléctrico.

Además de las limitaciones en los datos de cobertura, otro aspecto relevante es la ausencia de información pública sobre el uso efectivo de las funcionalidades que ofrecen los medidores inteligentes. La instalación de estos dispositivos no garantiza por sí sola que se estén utilizando sus capacidades técnicas, como la lectura remota, la detección de fallas, el corte y reconexión automatizados, el envío de reportes de consumo o la gestión activa de la demanda. Estas funciones requieren procesos adicionales de configuración, interoperabilidad con otros sistemas y cambios operativos por parte de las distribuidoras. A la fecha, no se dispone de datos públicos que permitan conocer, operador por operador, cuáles de estas funcionalidades se encuentran habilitadas y en qué medida están siendo aprovechadas. Por tanto, incluso en contextos con alta cobertura, el potencial real de digitalización podría estar siendo subutilizado, lo que refuerza la necesidad de contar con indicadores complementarios al número de medidores instalados.

El único instrumento identificado que permite conocer el avance del país en la instalación de medidores inteligentes es el Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública (PNDIP). Para el periodo 2023–2026, el PNDIP fija una meta nacional acumulada construida a partir de metas reportadas por cada empresa distribuidora, tomando como línea base el año 2021. Sin embargo, el seguimiento público de esa meta se presenta únicamente en forma agregada —por la Región Central y la Región Huetar Norte—, de modo que el desempeño individual de los operadores no queda visible en los reportes oficiales.

Esta falta de desagregación podría estar vinculada al enfoque general del instrumento, centrado en metas nacionales y regionales, así como a la naturaleza jurídica de algunas distribuidoras. Al tratarse de entes privados, las cooperativas de electrificación rural no están sujetas a las mismas obligaciones de reporte que las empresas públicas o municipales, por lo que su participación en los mecanismos de seguimiento depende de su voluntad institucional. No obstante, la Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes (ENREI) asigna responsabilidades de ejecución a todas las empresas distribuidoras, independientemente de su naturaleza jurídica. En este contexto, cabe cuestionar si el PNDIP, siendo el único instrumento de seguimiento disponible a nivel público, resulta suficiente para dar cuenta del cumplimiento de los compromisos establecidos en dicha estrategia.

La limitación se acentúa porque el cálculo de la meta nacional no incluye a todas las distribuidoras: Coopeguanacaste R.L. y CoopeAlfarorRuiz R.L. quedaron fuera de la línea base y de los datos utilizados, pese a ser concesionarias del servicio de distribución eléctrica. En consecuencia, la meta agregada carece de representatividad plena y el avance real del país podría estar sobre o subestimado.

Asimismo, se observó un vacío relevante en la trazabilidad del proceso: si bien el PNDIP 2023–2026 establece como línea base el año 2021 y fija metas para el periodo 2023–2026, no se encontraron datos públicos consolidados por operador correspondientes al año 2022. Esta ausencia responde al calendario habitual de formulación del plan, que se elabora durante el año previo a su entrada en vigor, cuando aún no están disponibles los datos cerrados del periodo anterior. Como resultado, se pierde sistemáticamente un año de seguimiento entre la línea base y el inicio del periodo planificado, lo cual limita el análisis del avance interanual. Esta característica, propia del instrumento, se suma a las consideraciones sobre su idoneidad como mecanismo de seguimiento de la Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes (ENREI).

Si bien el Informe Anual de Seguimiento de Metas del PNDIP 2024 reporta un sobrecumplimiento de la meta nacional de instalación de medidores inteligentes —con 138.038 dispositivos instalados frente a una meta de 73.525, lo que representa un 187,74 % de cumplimiento—, la información presentada resulta insuficiente para realizar análisis más detallados. El informe desglosa la cantidad de medidores instalados por operador: ICE (73.230), CNFL (29.406), ESPH (18.225), COOPELESCA (15.566), COOPESANTOS (1.361) y JASEC (250). Sin embargo, no se indica con claridad la meta específica correspondiente al año 2024 ni la línea base de dispositivos instalados al inicio del periodo, lo que impide calcular el avance neto por operador y, en consecuencia, verificar o reproducir el porcentaje de cumplimiento reportado para la meta global. Esta falta de trazabilidad dificulta cualquier intento de evaluación rigurosa sobre el desempeño individual de cada operador o sobre la ejecución acumulada del proceso de digitalización.

Esta debilidad no es un hallazgo aislado, sino un reflejo de un problema estructural más profundo. La marcada ausencia de un sistema de información público y centralizado sobre el avance de las redes inteligentes en Costa Rica no constituye una simple carencia administrativa, sino un desafío de gobernanza. Sin datos accesibles, se anulan pilares clave de la buena gestión pública, como la transparencia y la rendición de cuentas (accountability), lo que impide tanto la fiscalización ciudadana como el monitoreo efectivo por parte del Estado.

Este escenario puede ser analizado con mayor profundidad a través de la teoría de la “asimetría de la información”. Akerlof (1970) define esta condición como aquella en la que una de las partes en una transacción —típicamente el vendedor— posee más y mejor información sobre la calidad de un producto que la otra parte, el comprador.

Aplicando su famoso “problema de los limones”⁹ al ámbito de las políticas públicas, la falta de datos transparentes impide que el Estado y la ciudadanía (los “compradores” de la política) puedan distinguir entre los operadores que implementan la estrategia de manera eficiente y aquellos que son “limones” en la ejecución; es decir, que se rezagan o son ineficientes. Como lo predice la teoría, esta incertidumbre sobre la calidad del desempeño puede llevar a que la confianza en el proceso se erosione y a que las malas prácticas desplacen a las buenas, en una manifestación del principio

⁹ El término “limones” es una referencia directa al título del influyente artículo de George A. Akerlof (1970), “The Market for Lemons”. En el inglés coloquial estadounidense, un “lemon” es un vehículo u otro producto que resulta ser defectuoso o de mala calidad.

conocido como la Ley de Gresham¹⁰. Al no poderse diferenciar y premiar el buen desempeño, se corre el riesgo de que la ineficiencia se normalice y que la gobernanza del sector sea incapaz de dirigir la transición energética hacia los resultados de mayor beneficio para el país.

Más allá de esta asimetría informativa tradicional, también puede observarse un fenómeno complementario: la “asimetría en la adquisición de información”. Según Wohlfart, Adam y Hovemann (2021), esta ocurre cuando no existen incentivos, capacidades o estructuras institucionales para generar y compartir la información necesaria, aun cuando esta ya exista en poder de algunos actores, como los operadores eléctricos. En este caso, la información no fluye no porque se oculte deliberadamente, sino porque el sistema no ha sido diseñado para producirla, integrarla ni utilizarla de forma efectiva. Esta condición perpetúa un entorno opaco donde la toma de decisiones, la evaluación técnica y la fiscalización quedan debilitadas.

Este diagnóstico coincide con lo señalado por el Banco Interamericano de Desarrollo (2021), que advierte que la falta de información sistemática y confiable sobre el despliegue, cobertura y funcionalidades de los medidores inteligentes dificulta tanto la supervisión regulatoria como el diseño de políticas públicas efectivas en América Latina. En su estudio, el BID señala que, en ausencia de mecanismos adecuados de reporte, se reduce la capacidad del Estado para orientar y evaluar los procesos de digitalización en el sector eléctrico.

Asimismo, esta situación constituye una limitación desde la perspectiva de la justicia energética, particularmente en su dimensión procedural. Como señalan Jenkins et al. (2017), los procesos de toma de decisiones en el sector energético deben ser transparentes, inclusivos y rendir cuentas, lo cual exige que todos los actores —incluida la ciudadanía— tengan acceso efectivo a la información necesaria para participar de forma significativa. Cuando esa información está ausente, se encuentra dispersa o no es fácilmente accesible, se debilita el derecho de los distintos grupos sociales a participar en el proceso, y se refuerzan procesos cerrados que afectan tanto la legitimidad como la equidad del modelo de gobernanza sectorial.

Frente a estas limitaciones en la disponibilidad, actualización y estandarización de la información, este estudio recopiló directamente los datos por operador, ya sea mediante consultas específicas o con base en los portales institucionales disponibles. En algunos casos, los operadores presentaban cifras aproximadas o redondeadas, por lo que los resultados deben interpretarse como estimaciones cercanas al valor real. Con esta información, se construyó una aproximación consolidada —presentada en la Tabla 1— con el propósito de ofrecer una base orientativa para el análisis comparativo del despliegue de medidores inteligentes en el país.

10 La Ley de Gresham es un principio económico que postula que “el dinero malo saca de circulación al dinero bueno”. Akerlof (1970) utiliza este principio como una analogía, señalando que los carros “malos” tienden a expulsar a los “buenos” del mercado. En el contexto de las políticas públicas, esto implicaría que las prácticas ineficientes (“malas”), al no poder ser distinguidas de las eficientes (“buenas”) por la falta de información, se vuelven dominantes.

Tabla 1.

Cobertura actual¹¹ de medidores inteligentes, crecimiento respecto a 2021 y avance en el cumplimiento de la meta PNDIP 2023–2026, por operador eléctrico.

Operador	Clientes totales	Medidores inteligentes instalados	Línea base 2021 PNDIP (2023-2026)	Meta PNDIP (2023-2026)	Cobertura actual respecto a clientes (%)	Crecimiento respecto a la línea base (%)	Avance respecto a la meta 2023-2026 (%)
ICE	914,336.00	528,656.00	362,000.00	93,000.00	57.82%	46.04%	179.20%
CNFL	577,000.00	283,795.00	204,051.00	60,000.00	49.18%	39.08%	132.91%
JASEC	110,461.00	20,779.00	22,536.00	2,000.00	18.81%	-7.80%	NA
ESPH	97,000.00	52,500.00	13,640.00	48,600.00	54.12%	284.90%	79.96%
Coopeguanacaste R.L.	89,463.00	84,885.00	No disponible	No disponible	94.88%	NA	NA
Coopesantos R.L.	41,118.00	53,380.00	21,552.00	11,000.00	129.82%	147.68%	289.35%
CoopeAlfarorRuiz R.L.	7,900.00	7,000.00	No disponible	No disponible	88.61%	NA	NA
Coopelesca R.L.	No disponible	No disponible	59,000.00	17,405.00	NA	NA	NA
TOTAL	1,837,278.00	1,030,995.00	623,779.00	214,600.00	56.12%	65.28%	189.76%

Nota. Elaboración propia.

5.5 Funcionalidades más consolidadas en la medición inteligente

En Costa Rica, las funcionalidades más consolidadas en el despliegue de medición inteligente incluyen la lectura remota de datos, el corte y reconexión a distancia, la integración con sistemas de información geográfica (SIG) y la detección de manipulación o hurto de medidores. También se ha logrado cierto avance —aunque menos generalizado— en aplicaciones como el envío de reportes personalizados de consumo, la notificación automática de averías y la facturación prepago (MINAE, 2021).

Estos datos, ilustrados en la Figura 10, provienen de una encuesta aplicada en 2020 a empresas distribuidoras de electricidad, la cual representa hasta el momento la fuente más completa sobre el grado de implementación de estas funcionalidades en el país.

5.6 Funcionalidades con menor desarrollo e integración

A pesar del progreso, algunas funcionalidades asociadas con redes verdaderamente inteligentes siguen en etapas incipientes. Destacan especialmente aquellas vinculadas con la gestión activa de la demanda, como la participación del usuario en la reducción de picos de consumo, la aplicación de tarifas horarias, el control de cargas flexibles y la integración con sistemas de gestión energética en edificios (MINAE, 2021).

Estos rezagos —también reflejados en la Figura 11— son comprensibles en el marco del

¹¹ Se considera como “cobertura actual” la información más reciente brindada por cada operador: CNFL (febrero 2025), ICE (abril 2025), Coopesantos y JASEC (junio 2025), Coopeguanacaste (diciembre 2024, según su Informe de Sostenibilidad), y CoopeAlfarorRuiz (consulta en su sitio web, junio 2025). No se logró obtener información actualizada sobre el total de medidores instalados por Coopelesca R.L., por lo que no fue posible calcular su porcentaje de cobertura.

desarrollo progresivo de una red inteligente. Se trata de aplicaciones más complejas, que exigen un mayor grado de madurez tecnológica, interoperabilidad entre sistemas y ajustes regulatorios. Como en el caso anterior, la información procede de la encuesta de 2020, sin que se haya identificado hasta ahora un estudio público más reciente que actualice estos resultados.

Figura 11.

Porcentaje de avance promedio de las aplicaciones de medición inteligente en las empresas de energía eléctrica.



Nota. Encuesta a empresas distribuidoras (2020), incluida en la Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes 2021-2031 (MINAE, 2021).

6. El cierre de la SEPSE y la inactividad de la CONACE: implicaciones para la gobernanza y planificación energética en Costa Rica

La Secretaría de Planificación del Subsector Energía (SEPSE) era la unidad técnica especializada del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), ente rector del sector en Costa Rica. Constituida en 1981, esta instancia asumía funciones clave de planificación, coordinación y seguimiento de políticas energéticas a nivel nacional, además de liderar la formulación de instrumentos como el Plan Nacional de Energía, esenciales para la orientación estratégica del sector.

En mayo de 2023, el MINAE cerró la Secretaría de Planificación del Subsector Energía (SEPSE), mediante el oficio DM-382-2023. Posteriormente, MIDEPLAN tomó nota de esta decisión a través del oficio MIDEPLAN-DM-OF-1077-2023, emitido en junio de ese mismo año, en el cual también se actualizó la estructura organizacional del MINAE. Las funciones de la SEPSE fueron trasladadas a la Secretaría de Planificación Sectorial de Ambiente, Energía, Mares y Ordenamiento Territorial (SEPLASA); sin embargo, esta transición no fue acompañada por la creación de una unidad especializada con el mismo perfil técnico, ni con un mecanismo formal de articulación interinstitucional como el que desempeñaba la SEPSE.

Además, a diferencia de SEPSE —cuya labor se centraba exclusivamente en el sector energía— SEPLASA posee un enfoque más amplio y multisectorial, lo que limita su capacidad para atender de forma prioritaria y sostenida los desafíos específicos del subsector energético. Esta preocupación es consistente con la perspectiva de sus exintegrantes, quienes señalan el riesgo inherente de que la planificación energética, entendida como un área de alta especialización técnica y de vital importancia económica, pierda prioridad al ser subsumida por una agenda ambiental de mayor alcance.

La SEPSE desempeñaba un papel estratégico en la formulación, seguimiento y evaluación del Plan Nacional de Energía (PNE), fungiendo como instancia técnica encargada de coordinar las metas y acciones del sector. Su cierre provocó una ruptura en la continuidad operativa, lo cual se evidencia en el informe de seguimiento del PNE correspondiente al segundo semestre de 2024, que señala que múltiples metas permanecen sin iniciar o sin reporte, debido a que estaban bajo la responsabilidad directa de la SEPSE o de la Comisión Nacional de Conservación de Energía (CONACE), cuya actividad también se encuentra suspendida (MINAE, 2024).

La inactividad de la CONACE está directamente relacionada con el cierre de la SEPSE, que fungía como su principal articulador técnico y operativo. Sin el acompañamiento especializado de esta unidad, las reuniones, el seguimiento de acuerdos y la continuidad de sus equipos técnicos perdieron impulso, lo que derivó en la suspensión de sus funciones.

La CONACE, creada mediante el Decreto Ejecutivo N.º 23335-MIRENEM de 1994, fue concebida como un órgano de coordinación interinstitucional en temas de conservación de energía, adscrito al entonces Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas. Estaba integrada por representantes del ICE, RECOPE, CNFL, las cooperativas de electrificación rural, ESPH y JASEC, entre otros actores del sector. Entre sus funciones principales se encontraban la elaboración del Programa Nacional de Conservación de Energía (PRONACE), la coordinación de acciones en el marco del PNE y el seguimiento de proyectos de eficiencia energética.

El testimonio de sus exintegrantes revela que, más allá de su concepción formal, la CONACE funcionaba como un foro de coordinación y discusión técnica de un valor incalculable, cuya mayor riqueza radicaba en su naturaleza voluntaria. El compromiso de sus participantes era tal que, desde su reactivación en 2015, sus reuniones mensuales nunca se cancelaron por falta de quórum. Este espacio multifacético permitía desde organizar campañas conjuntas de comunicación, como las de movilidad eléctrica, hasta servir como plataforma para que la ARESEP comunicara avances regulatorios. Más allá del plenario, CONACE operaba a través de doce equipos técnicos especializados de donde nacieron iniciativas fundamentales, como la normativa técnica para cargadores de vehículos eléctricos o los protocolos para el manejo de sedimentación en embalses. Muchas de estas tareas eran articuladas técnicamente a través de la SEPSE, lo que fortalecía la gobernanza sectorial.

La eliminación de la SEPSE, junto con la inactividad de la CONACE, ha dejado al país sin una instancia activa que articule de forma sostenida la planificación energética nacional. Ante este vacío institucional, el propio MINAE (2024) ha planteado la necesidad de crear una nueva Comisión de Planificación Energética (COPE), con respaldo jurídico, capacidades técnicas y recursos suficientes, que permita implementar de forma efectiva los instrumentos vigentes y futuros del sector, y acelerar la transición energética. Además, ha propuesto fortalecer a SEPLASA como ente técnico encargado de consolidar datos, emitir lineamientos y avanzar hacia una planificación integrada del sistema energético, guiada por criterios de eficiencia técnica y económica.

En este contexto, resulta relevante recordar el amplio alcance técnico que tenía la SEPSE. Esta unidad no solo daba seguimiento a los planes energéticos, sino que también formulaba políticas y estrategias de desarrollo, elaboraba diagnósticos sectoriales, diseñaba políticas de precios de los energéticos, promovía tecnologías emergentes y gestionaba el sistema nacional de información energética. Su cierre no ha sido acompañado por un traspaso integral de estas funciones. El propio MINAE señaló que SEPLASA asumiría únicamente el seguimiento de ciertos instrumentos, como el VII Plan Nacional de Energía (2015–2030), el Plan Nacional de Transporte Eléctrico (PNTE), la Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes (ENREI), el Plan Estratégico Nacional 2050 y los compromisos internacionales como las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Pomareda, 2023).

No obstante, no se ha definido qué instancia asumirá las demás funciones técnicas y estratégicas que cumplía la SEPSE, lo cual ha generado un vacío institucional que ya comienza a tener efectos concretos en el ecosistema de planificación energética del país. Según la perspectiva de exfuncionarios,

esta falta de un traspaso integral de funciones puede atribuirse a que los decisores no dimensionaron la magnitud ni la complejidad técnica de la instancia que estaban cerrando.

Una de las manifestaciones más evidentes de esta situación es la pérdida de insumos técnicos clave para la investigación académica orientada al análisis crítico de las políticas energéticas. La investigación *Uso y gestión de la energía en Costa Rica: patrones y desafíos para la sostenibilidad ambiental*, incluida en el *Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2024*, identifica la falta de datos actualizados como una de las principales limitaciones metodológicas para su estudio. En particular, señala la ausencia de información reciente sobre el parque vehicular nacional:

Otro faltante de información, importante de destacar, es la relacionada al parque vehicular nacional, ya que no existe una contabilidad real o aproximada actualizada que estime el parque de vehículos, ni su composición. Anteriormente, la SEPSE publicaba un estimado anual del parque vehicular y desglosaba su composición detalladamente, lo cual era el registro más cercano a la realidad nacional (Bazán, 2024, p. 6)

Asimismo, el estudio destaca que, aunque siguen vigentes documentos como el VII PNE, el PNTE, la ENREI y el PNDIP, no existe información pública actualizada sobre su grado de avance. Los datos vinculados al ODS 7 (energía asequible y no contaminante) no se actualizan desde 2023, lo que genera incertidumbre sobre su seguimiento y cumplimiento. A esto se suman los rezagos en el monitoreo del Plan Nacional de Descarbonización, cuya última actualización data de 2021 y solo cubre parcialmente los primeros años de la etapa inicial (2018–2022). Tampoco se ha publicado información sobre la etapa de inflexión (2023–2030), y el inventario nacional de gases de efecto invernadero permanece sin actualizarse desde 2017, al cual la SEPSE brindaba insumos clave.

Esto coincide con el testimonio de exfuncionarios del MINAE, quienes confirman que el cierre de la SEPSE provocó la interrupción abrupta de la generación de datos y estudios básicos que eran el cimiento de toda la planificación energética del país.

El primero de estos vacíos críticos, señalan los exfuncionarios, es la discontinuidad del Balance Energético Nacional (BEN). Este documento funcionaba como la contabilidad oficial de la energía del país, mapeando el flujo completo desde la producción y su transformación, hasta el consumo final por cada sector económico. Sus aportes eran múltiples y estratégicos: permitía diagnosticar con precisión la matriz energética, evaluar la eficiencia del sistema y fundamentar políticas públicas basadas en evidencia. Además, constituía el insumo oficial para los reportes sectoriales ante organismos internacionales como la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) y era un pilar para la elaboración del inventario nacional de gases de efecto invernadero (GEI).

Adicionalmente, el testimonio destaca la pérdida de otro insumo de gran valor: las Encuestas Nacionales de Consumo. Realizadas por la SEPSE, estas encuestas proporcionaban una “fotografía” detallada y actualizada de los patrones de consumo energético en los distintos sectores (residencial, industrial, comercial, transporte, etc). La pérdida de esta herramienta es particularmente grave, pues implica que cualquier análisis sobre la demanda actual debe basarse en datos desactualizados.

Como resultado, discusiones estratégicas cruciales —como determinar las razones del crecimiento del consumo eléctrico— se realizan sin una base empírica suficiente, fundamentadas en hipótesis en lugar de evidencia sólida.

En el caso específico del avance en redes eléctricas inteligentes, el cierre de la SEPSE y la inactividad de la CONACE tienen un impacto directo en el cumplimiento y seguimiento de esta política. De las 69 metas incluidas en la ENREI, 18 asignan a la SEPSE o a la CONACE responsabilidades de coordinación o ejecución. Además, según lo dispuesto en el propio texto de la estrategia, el seguimiento y la evaluación de su implementación quedarían a cargo del Comité Técnico Subsectorial de Energía (CTSE), presidido por la persona directora de la SEPSE. La ausencia de estas entidades clave debilita el marco institucional previsto para dar seguimiento a la ENREI y genera incertidumbre sobre la continuidad de su implementación.

La situación descrita pone en evidencia una fragilidad institucional que compromete la capacidad del país para monitorear de forma sistemática el desempeño del sector energético y los compromisos climáticos. El cierre y la inactividad de órganos técnicos con funciones esenciales —no solo para la planificación y el seguimiento de políticas públicas, sino también para la producción de insumos técnicos estratégicos— han generado vacíos que debilitan la articulación interinstitucional, limitan el acceso a información clave y restringen la posibilidad de rendir cuentas de manera clara y verificable ante la ciudadanía. Esta carencia de información estructurada impide conocer con precisión no solo el grado de cumplimiento de los compromisos asumidos, sino también la evolución real del sector energético. Además, limita la capacidad de la academia y de la sociedad civil organizada para generar análisis críticos, enriquecer el debate público y aportar evidencia sólida para el diseño y evaluación de las políticas.

Este colapso de la articulación interinstitucional puede ser analizado desde la sociología económica a través del análisis de redes. Swedberg (2004) destaca la importancia de este enfoque para entender cómo las interacciones económicas son estructuradas por las relaciones sociales. En particular, la teoría de los “agujeros estructurales” de Ronald Burt, mencionada en el artículo, es especialmente pertinente aquí. Esta teoría postula que un actor o un conjunto de actores que funcionan como “puente” entre grupos que de otro modo estarían desconectados —un rol que cumplían precisamente la SEPSE y la CONACE— ocupa una posición de intermediación crucial.

Desde esta perspectiva, el cierre de la SEPSE y la consecuente inactividad de la CONACE no solo dejaron un “vacío”, sino que crearon un “agujero estructural” en la red de gobernanza energética del país. La desaparición de este conector clave interrumpió el flujo de información, dificultó la coordinación y redujo las oportunidades de colaboración entre los actores del sector. Esta ruptura en la red es precisamente lo que explica la parálisis documentada en el seguimiento de metas, como las de la ENREI. Por lo tanto, el problema no es solo la ausencia de un andamiaje institucional, sino el quiebre de la estructura relacional que este sostenía.

Además, el desmantelamiento de la SEPSE y la inactividad de la CONACE pueden ser analizados desde la influyente teoría del “feedback de las políticas”¹². Dentro de este marco, una decisión administrativa de alto impacto, como el cierre de una secretaría técnica, se considera en sí misma una política pública¹³, ya que representa una elección deliberada del gobierno que redefine el rol y las capacidades del Estado. Pierson (1993) argumenta que estas decisiones no solo son el resultado de la política, sino que se convierten en causas que moldean la política futura.

Aplicado a este caso, el cierre de la SEPSE ilustra perfectamente esta doble dimensión. Por un lado, fue el resultado de una determinada visión política. Por otro, una vez ejecutada, esta misma decisión se transformó en una causa que reconfiguró el panorama institucional, generando como efecto más directo la transformación de las capacidades estatales¹⁴.

Este acto, además, puede ser interpretado como un caso de “aprendizaje negativo”, un concepto que Pierson (1993) utiliza para describir situaciones en las que los actores políticos, en lugar de construir sobre las políticas existentes de manera incremental, reaccionan en contra de las estructuras institucionales heredadas, diseñando nuevas iniciativas para abordar lo que perciben como fracasos del pasado.

Finalmente, este debilitamiento truncó la capacidad de la Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes (ENREI) para generar los “efectos de anclaje”¹⁵ que el autor describe. Al eliminar el andamiaje institucional clave para su coordinación y seguimiento, se evitó que la estrategia se consolidara y creara los compromisos y redes de apoyo que la habrían hecho más duradera y difícil de revertir en el futuro, dejándola en un estado de alta vulnerabilidad.

12 Concepto del politólogo Paul Pierson (1993) que argumenta que las políticas públicas no son solo el resultado de la política, sino también causas que moldean y reestructuran la política futura, creando nuevas condiciones y actores.

13 Se utiliza aquí la definición clásica y amplia del campo, entendida como “todo lo que los gobiernos deciden hacer o no hacer” (Dye, 2013). Desde esta perspectiva, la decisión de eliminar una capacidad estatal es una acción de política pública.

14 Se refiere a la habilidad efectiva del aparato estatal para ejecutar políticas y proveer funciones técnicas complejas. Pierson (1993) señala que las decisiones de política pueden expandir o, como en este caso, contraer estas capacidades.

15 Concepto que Pierson (1993) usa para explicar cómo las políticas crean compromisos (inversiones, rutinas, etc.) que hacen que revertir la política original sea extremadamente costoso y disruptivo, “anclándola” en el tiempo.

7. Barreras tecnológicas y regulatorias para la implementación de Smart Grids en América Latina

La implementación de redes inteligentes en América Latina y el Caribe enfrentan diversas barreras que dificultan su desarrollo y adopción masiva. Los estudios *La medición inteligente en América Latina y el Caribe: Recomendaciones regulatorias para incentivar el despliegue de la medición inteligente a nivel nacional* (BID, 2023) y *Hoja de ruta para la transformación digital del sector energético en América Latina y el Caribe* (BID, 2023) coinciden en señalar estos obstáculos como los principales desafíos para avanzar en la transformación digital del sector energético en la región.

Estas barreras se podrían dividir en dos categorías principales: barreras tecnológicas y barreras regulatorias, las cuales se detallan a continuación:

7.1 Barreras Tecnológicas

Uno de los principales desafíos en el ámbito tecnológico es la infraestructura obsoleta. En varios países de la región, las redes eléctricas aún operan con tecnologías tradicionales que limitan la integración eficiente de las Smart Grids, lo que requiere inversiones significativas en procesos de modernización. Esto es evidente en países como Bolivia y Paraguay, donde la baja cobertura de redes de datos y las restricciones en conectividad dificultan el desarrollo de tecnologías como los medidores inteligentes y los sistemas de monitoreo en tiempo real.

Otra limitación clave es la falta de digitalización y automatización. La ausencia de sensores avanzados, medidores inteligentes y sistemas de gestión en tiempo real restringe la capacidad de monitoreo y control de las redes eléctricas. Esto no solo impide una gestión eficiente, sino que también limita la capacidad de respuesta ante fallas o eventos inesperados.

La interoperabilidad y los estándares técnicos también representan una barrera significativa. La integración de nuevas tecnologías en redes antiguas requiere la adopción de estándares comunes para garantizar la compatibilidad entre equipos y sistemas de distintos fabricantes. La falta de estos estándares no solo dificulta la expansión de las tecnologías inteligentes, sino que también incrementa los costos y la complejidad de las inversiones.

En cuanto a la ciberseguridad y protección de datos, el proceso de digitalización expone a los sistemas eléctricos a mayores riesgos de ataques cibernéticos. Países como Guatemala y Honduras enfrentan desafíos considerables en este ámbito, ya que los sistemas de protección de datos presentan debilidades que incrementan el riesgo de pérdidas de información crítica y ataques a la infraestructura energética.

Por último, las limitaciones en almacenamiento de energía también afectan el desarrollo de las Smart Grids. Aunque el almacenamiento mediante baterías o sistemas hidráulicos es clave para garantizar la estabilidad de redes con alta penetración de energías renovables, su alto costo y la disponibilidad limitada en la región dificultan su implementación masiva.

7.2 Barreras Regulatorias

En el ámbito regulatorio, la falta de políticas y marcos normativos específicos sigue siendo una de las principales barreras para la implementación de Smart Grids. Muchos países aún no han desarrollado normativas claras que promuevan la inversión en estas tecnologías, lo que genera incertidumbre para inversionistas y empresas del sector. Por ejemplo, en Perú y Argentina, la ausencia de mecanismos definidos para la recuperación de costos ha desincentivado la inversión en medición inteligente, generando incertidumbre y ralentizando el desarrollo de nuevas tecnologías.

Otro desafío regulatorio importante es la regulación de tarifas y modelos de negocio. Los esquemas tradicionales de tarificación no incentivan la inversión en redes inteligentes ni promueven un uso eficiente de la energía por parte de los consumidores. Esto limita la posibilidad de que los usuarios adopten nuevas tecnologías y modelos de consumo más sostenibles.

La dificultad en la integración de generación distribuida es otra barrera que impide el avance hacia redes más modernas. Las normativas en algunos países todavía no facilitan una conexión sencilla y rentable a la red eléctrica para usuarios que generan su propia energía, como es el caso de los hogares con paneles solares.

La región también enfrenta una baja inversión en investigación, desarrollo (I+D) y financiamiento limitado. La falta de incentivos gubernamentales y esquemas de financiamiento adecuados retrasa la adopción de nuevas tecnologías en el sector energético. Esto se traduce en una menor capacidad para innovar y modernizar las redes eléctricas.

Por último, la resistencia al cambio es un factor que también ralentiza la adopción de Smart Grids. Algunas empresas tradicionales de generación y distribución perciben estas tecnologías como una amenaza a sus modelos de negocio, lo que puede frenar su implementación y limitar las oportunidades de modernización en el sector.

8. Recomendaciones del BID para superar las barreras

Para superar estas barreras, los estudios *La medición inteligente en América Latina y el Caribe: Recomendaciones regulatorias para incentivar el despliegue de la medición inteligente a nivel nacional* (BID, 2023) y *Hoja de ruta para la transformación digital del sector energético en América Latina y el Caribe* (BID, 2023) proponen una serie de recomendaciones estratégicas:

- 1. Revisión continua de normativas:** Se recomienda adaptar las regulaciones a los nuevos modelos de negocio y tecnologías emergentes, asegurando su actualización constante para facilitar la inversión y la innovación.
- 2. Creación de sandboxes regulatorios:** Se sugiere establecer entornos controlados para experimentar con nuevas tecnologías sin el riesgo de incumplir regulaciones rígidas. En este sentido, países como Costa Rica y Uruguay han avanzado al implementar estrategias regulatorias más claras que facilitan el despliegue de nuevas tecnologías.
- 3. Establecimiento de estándares comunes:** La armonización regulatoria en la región es clave para facilitar la interoperabilidad y aprovechar economías de escala. Esto reduciría costos y aceleraría la adopción de tecnologías inteligentes.
- 4. Fortalecimiento de la inversión en infraestructura:** Modernizar las redes y los sistemas de comunicación es fundamental para garantizar una gestión eficiente de los datos y facilitar el despliegue de tecnologías digitales como IoT y Big Data.
- 5. Desarrollo de capacidades digitales:** Se recomienda implementar programas de formación para que el personal del sector energético adquiera las habilidades necesarias para adaptarse a la transformación digital. En este sentido, se deben fortalecer las capacidades técnicas, administrativas y regulatorias.
- 6. Refuerzo en ciberseguridad:** Es esencial desarrollar estrategias robustas de ciberseguridad que garanticen la protección de datos críticos y fortalezcan la resiliencia de los sistemas eléctricos ante amenazas cibernéticas.

9. Conclusiones

La digitalización y el desarrollo de redes eléctricas inteligentes representan una oportunidad estratégica para modernizar los sistemas eléctricos en América Latina y el Caribe. Estas tecnologías no solo mejoran la eficiencia operativa, reducen pérdidas e integran fuentes renovables, sino que también transforman la relación entre usuarios y el sistema energético, promoviendo un rol más activo e informado en la gestión de la energía. Aunque el avance en la región ha sido desigual, algunos países han logrado implementar modelos tarifarios innovadores, sistemas de medición inteligente y soluciones digitales que demuestran el potencial de esta transformación cuando existe voluntad institucional y una visión estratégica clara.

Costa Rica forma parte del grupo de países que han definido una estrategia nacional para el desarrollo de redes eléctricas inteligentes, mediante la publicación de la ENREI 2021–2031. Si bien existen iniciativas destacadas impulsadas por algunas distribuidoras, el despliegue a nivel nacional sigue siendo incipiente y desigual. El país ha superado anticipadamente la meta acumulada del Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública (2023–2026) en cuanto a instalación de medidores inteligentes, pero la cobertura efectiva aún no alcanza el 60 % del total de usuarios. Este panorama revela fuertes disparidades entre operadores y pone en entredicho la viabilidad de alcanzar la meta de cobertura total para el año 2026, tal como lo establece la propia ENREI.

Además, el despliegue de medidores no se ha traducido automáticamente en un uso efectivo de sus funcionalidades más avanzadas. Herramientas como la gestión activa de la demanda, la aplicación de tarifas horarias o la integración con sistemas de gestión energética presentan niveles bajos de implementación. Esta brecha entre cobertura técnica y aprovechamiento funcional limita el potencial transformador de la medición inteligente como componente central de una red moderna y eficiente.

A ello se suma la ausencia de un sistema público, actualizado y estandarizado de información que permita conocer en detalle el estado del despliegue y uso efectivo de estas tecnologías. Esta carencia no solo dificulta el seguimiento técnico por parte de las instituciones responsables, sino que también limita el acceso a información clave para la ciudadanía y restringe las posibilidades de análisis independiente y generación de conocimiento por parte de la academia.

El debilitamiento institucional ha afectado seriamente la capacidad del país para avanzar en su transición energética. El cierre de la SEPSE y la inactividad de la CONACE implicaron la pérdida de capacidades clave para la planificación del sector, dejando un vacío en la coordinación y ejecución de estrategias. Esta situación se presenta en un momento crítico, cuando el sistema eléctrico enfrenta desafíos como la integración de tecnologías emergentes, la variabilidad climática y la necesidad de mayor flexibilidad operativa. Sin estructuras técnicas sólidas ni liderazgo institucional sostenido, resulta difícil dar continuidad al proceso. La ausencia de estas instancias compromete directamente la implementación de la ENREI 2021–2031, ya que varias de sus metas y responsabilidades recaen sobre entes que hoy están inactivos o ya no existen.

A nivel regional, América Latina y el Caribe enfrentan retos similares. El desarrollo de redes eléctricas inteligentes se ve limitado por barreras tecnológicas, regulatorias, institucionales y culturales. Persisten esquemas tarifarios poco flexibles, falta interoperabilidad entre sistemas, bajos niveles de alfabetización energética y una marcada resistencia al cambio. Superar estos desafíos requiere algo más que tecnología: exige transformar prácticas, fortalecer la articulación entre actores, generar confianza y asumir compromisos que garanticen un avance firme hacia sistemas eléctricos más modernos, resilientes y centrados en las personas.

10. Recomendaciones finales de los autores

Establecer un sistema público de monitoreo integral sobre la ENREI y el proceso de digitalización. Aunque Costa Rica cuenta con la Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes (ENREI 2021–2031), los avances no se comunican de forma clara, accesible ni periódica. Actualmente, la información se encuentra dispersa entre distintas fuentes, lo que dificulta su seguimiento y evaluación. Se recomienda desarrollar una plataforma pública que permita visualizar, entre otros aspectos, la cobertura nacional y por operador, el nivel de implementación de las distintas funcionalidades y el grado de avance en el cumplimiento de las metas establecidas. Esta herramienta contribuiría a mejorar el monitoreo técnico, fortalecer la transparencia y habilitar un control más informado por parte de la ciudadanía y los actores del sector.

Restituir capacidades institucionales para la planificación energética. En línea con lo reconocido por el propio MINAE, se recomienda avanzar con la creación de una Comisión de Planificación Energética (COPE), dotada de respaldo jurídico, capacidades técnicas y recursos suficientes. Asimismo, se debe definir con claridad qué entidad asumirá las funciones que anteriormente correspondían a la SEPSE y que hoy permanecen desatendidas, a fin de garantizar la continuidad técnica de la planificación energética y la articulación interinstitucional necesaria para implementar de forma efectiva los instrumentos sectoriales vigentes.

Implementar un mecanismo de seguimiento nacional que abarque a todas las distribuidoras y todas las metas de la estrategia. El proceso de digitalización del sistema eléctrico requiere un sistema de monitoreo integral que trascienda las limitaciones del PNDIP, el cual, por su naturaleza, no contempla a todas las empresas distribuidoras ni cubre la totalidad de metas establecidas en la ENREI. Este nuevo mecanismo debe incluir a las cooperativas actualmente excluidas y permitir el seguimiento sistemático de todo el ecosistema eléctrico. La falta de un monitoreo inclusivo limita la capacidad del país para evaluar el progreso real, identificar brechas y orientar inversiones de forma equitativa y coordinada.

Fomentar sinergias para escalar buenas prácticas del sector. Algunas distribuidoras han logrado avances destacables en el desarrollo de redes inteligentes. Coopesantos, por ejemplo, ya alcanza una cobertura del 100 % con medidores inteligentes. La CNFL ha sido reconocida internacionalmente por

su visor geográfico de averías y fue la primera en aplicar una tarifa horaria estacional para usuarios residenciales, medida a la que recientemente se sumó la ESPH. Se recomienda promover espacios de intercambio de experiencias entre operadores, con el objetivo de nivelar los avances, facilitar la transferencia de conocimiento y adaptar buenas prácticas a distintos contextos, como parte de una estrategia nacional más cohesionada en materia de redes inteligentes.

Aceleración de la gestión activa de la demanda. En Costa Rica, la mayoría de las aplicaciones orientadas a la gestión de la demanda —como la participación del usuario en la reducción de picos, el control directo de cargas flexibles o la conexión de medidores a sistemas de gestión de edificios— presentan avances limitados. Se recomienda establecer incentivos regulatorios y pilotos que permitan probar estas funcionalidades, así como promover su implementación progresiva como parte del desarrollo de una red verdaderamente inteligente.

Educación y comunicación al usuario. Persisten brechas significativas en el conocimiento que tienen las personas usuarias sobre las condiciones reales de su servicio eléctrico. Por ejemplo, algunas desconocen la existencia de tarifas diferenciadas como la tarifa horaria estacional, mientras otras creen erróneamente que consumir en la noche genera ahorro, aun cuando su distribuidora no ofrece esa modalidad. Estas brechas son un reflejo de lo que la literatura identifica como un bajo nivel de “alfabetización energética”, entendido como la combinación de conocimientos, actitudes y capacidades necesarias para tomar decisiones informadas sobre el uso de la energía (Luque-Ayala et al., 2024). En lugar de campañas informativas aisladas, se recomienda diseñar una estrategia nacional integral de educación energética, que eleve el nivel de comprensión ciudadana sobre el sistema eléctrico y facilite una participación más activa en la transición energética.

Fortalecer la cooperación regional para acelerar la transformación digital. Los países de América Latina y el Caribe enfrentan desafíos comunes en infraestructura, regulación, capacidades técnicas y financiamiento. Se recomienda promover mecanismos de cooperación regional que faciliten el intercambio de experiencias, el desarrollo de estándares comunes, la interoperabilidad transfronteriza y el acceso conjunto a recursos de financiamiento e innovación. Esta cooperación puede ser impulsada desde organismos multilaterales, pero también mediante alianzas directas entre países y empresas del sector energético.

Aplicar recomendaciones del BID. Los países deben avanzar en la adopción de las recomendaciones planteadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), incluyendo la actualización normativa, la inversión en infraestructura, el desarrollo de capacidades digitales y la creación de entornos regulatorios de prueba (sandboxes). Estas acciones son clave para eliminar barreras que actualmente frenan el despliegue de tecnologías digitales en el sector energético.

Referencias

- Akerlof, G. A. (1970). *The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism*. *Quarterly Journal of Economics*, 84(3), 488–500. <https://academic.oup.com/qje/article-abstract/84/3/488/1896241?redirectedFrom=fulltext&login=false>
- Bazán, V. (2024). *Uso y gestión de la energía en Costa Rica: patrones y desafíos para la sostenibilidad ambiental*. Consejo Nacional de Rectores, Programa Estado de la Nación. <https://repositorio.conare.ac.cr/server/api/core/bitstreams/57a6a618-bd88-4dd1-bd80-bb04acff37b6/content>
- BID. (2020). *Análisis de brechas y oportunidades de innovación en el sector energético América Latina y el Caribe*. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Analisis-de-brechas-yoportunidades-de-innovacion-en-el-sector-energetico-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- BID (2023). *Hoja de ruta para la transformación digital del sector energético en América Latina y el Caribe*. <https://publications.iadb.org/es/hoja-de-ruta-para-la-transformacion-digital-del-sector-energetico-en-america-latina-y-el-caribe>
- BID. (2023). *La medición inteligente en América Latina y el Caribe: Recomendaciones regulatorias para incentivar el despliegue de la medición inteligente a nivel nacional*. <https://publications.iadb.org/es/la-medicion-inteligente-en-america-latina-y-el-caribe-recomendaciones-regulatorias-para-incentivar>
- Bridge, G., Bouzarovski, S., Bradshaw, M., & Eyre, N. (2013). Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy. *Energy Policy*, 53, 331–340. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421512009512?via%3Dihub>
- CEPAL. (2021). *Definiciones del sector eléctrico para la incorporación de las energías renovables variables y la integración regional en América Latina*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47656-definiciones-sector-electrico-la-incorporacion-energias-renovables-variables-la>.
- CEPAL. (2021). Transición Energética: Hacia una mayor cooperación en integración. https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/rayen_quiroga.pdf.
- CEPAL (2022). *Tendencias en materia de digitalización del sector eléctrico*. <https://hdl.handle.net/11362/48104>
- CEPAL (2024). *Innovación y digitalización en el sector eléctrico: Perspectivas para la región SICA*.
- Coopealfaroruz R.L. (s.f.). *Inicio*. <https://www.coopealfaroruz.com/>. Consultado en junio de 2025.
- Coopeguanacaste R.L. (2025). *Informe de Sostenibilidad 2024*. <https://coopeguanacaste.com/wp-content/uploads/2025/05/Informe-Sostenibilidad-GRI-2024-Coopeguanacaste-v5.pdf>
- Dye, T. R. (2013). *Understanding public policy* (14th ed.). Pearson.

Electronoticias CNFL. (2024). *Visor de averías de la CNFL se sube al podio del Premio CIER de Innovación 2024.* <https://electronoticiascnfl.com/2024/10/22/visor-de-averias-de-la-cnfl-se-sube-al-podium-del-premio-cier-de-innovacion-2024/>

Empresa de Servicios Públicos de Heredia. (ESPH) (s.f.). *Tarifa Residencial Horaria (TRH).* <https://www.esph-sa.com/tarifa-residencial-horaria-trh>

GIZ SICA (2020). *Aptitud Digital en el Sector Energético Centroamericano.* Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). https://www.giz.de/en/downloads/20200708_Aptitud%20Digital%20en%20el%20Sector%20Energia.pdf

Instituto Costarricense de Electricidad. (2018). *Proyecciones de la demanda eléctrica de Costa Rica 2018-2040.* https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/8996b19a-0af7-47bc-8cce-5e599a4800a3/PROYECCION+DE+LA+DEMANDA+ELECTRICA+2018-2040.pdf?MOD=AJP_ERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-8996b19a-0af7-47bc-8cce-5e599a4800a3-mrkXUKx

Jenkins, K., McCauley, D., Heffron, R., Stephan, H., & Rehner, R. (2016). Energy justice: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 11, 174–182. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214629615300669>

Jenkins, K., McCauley, D., Heffron, R., Stephan, H., & Rehner, R. (2017). Energy justice: A policy approach. *Energy Policy*, 105, 631–634. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421517300691>

Koukouvino, K.G.; Koukouvino, G.K.; Chalkiadakis, P.; Kaminaris, S.D.; Orfanos, V.A.; Rimpas, D. (2025). Evaluating the Performance of Smart Meters: Insights into Energy Management, Dynamic Pricing and Consumer Behavior. *Applied Sciences*, 15(2), 960. <https://www.mdpi.com/2076-3417/15/2/960>

Ministerio de Ambiente y Energía. (2015). *VII Plan Nacional de Energía 2015-2030.* Dirección de Energía. https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2018/08/VII_Plan_Nacional_de_Energia_2015-2030.pdf

Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). (2021). *Estrategia Nacional de Redes Eléctricas Inteligentes 2021-2031 (ENREI).* Gobierno de Costa Rica. <https://minae.go.cr/organizacion/vicegestionestrategica/SEPLASA/Documentos/ENREI-FINAL>

Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). (2024) *VII Plan Nacional de Energía 2015-2030. Informe de avance II semestre 2024.* <https://minae.go.cr/organizacion/vicegestionestrategica/SEPLASA/Informe%20VII%20PNE%20II%20SEMESTRE%202024.pdf>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). (2022). *Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2023-2026 Rogelio Fernández Güell.* <https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/PNDIP%202023-2026%20Main.pdf>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). (2024). *Informe anual 2023*.

Resultado de metas del PNDIP 2023-2026. <https://www.mcj.go.cr/sites/default/files/2024-03/DOCPLAN-03553%20%281%29.pdf>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). (2024). *Informe anual de seguimiento de metas del Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública (PNDIP) 2023-2026. Febrero 2024.* <https://minae.go.cr/ver/organizacion/vicegestionestrategica/SEPLASA/INFORME%20ANUAL%20DE%20SEGUIMIENTO%20DE%20METAS%20PNDIP%202024.pdf>

Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). (2025). *Informe anual 2024*.

Resultado de metas del PNDIP 2023-2026. <https://banhvi.fi.cr/transparencia2/rendicion%20de%20cuentas/Informes%20PND/Informe%20Resultado%20de%20metas%20anual%202024%20PNDIP.pdf>

Pierson, P. (1993). When effect becomes cause: Policy feedback and political change. *World Politics*, 45(4), 595–628. <https://www.cambridge.org/core/journals/world-politics/article/abs/when-effect-becomes-cause-policy-feedback-and-political-change/EB310F82411B3E31406E03C1381E6740>

Pomareda, A. (2023). *MINAE cierra la Secretaría de Planificación del Subsector Energía*. Semanario Universidad. <https://semanariouniversidad.com/pais/minae-cierra-la-secretaria-de-planificacion-del-subsector-energia/>

Swedberg, R. (2004). On the present state of economic sociology (1990s). *Economic Sociology: European Electronic Newsletter*, 5(2), 2–17. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/155830/1/vol05-no02-a1.pdf>

Wohlfart, O., Adam, S., & Hovemann, G. (2021). Asymmetry in information acquisition—Exploring the principal–agent dyad of sport organizations and sport management higher education institutions. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 51(3), 344–353. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12662-021-00722-w>

Lo comunitario en la transición energética justa

The communitarian dimension in the just energy transition

Ana María Ramírez-Tovar¹ 

Nataly Alexandra Díaz Cruz² 

Recibido: 8 de julio del 2025 / Aceptado: 18 de septiembre del 2025 / DOI: 10.35485/rcap89_3

Como citar:

Ramírez-Tovar, A. y Díaz, N. (2025). Lo comunitario en la transición energética justa. *Revista Centroamericana de Administración Pública*, 89, 72-90. DOI: 10.35485/rcap89_3

Resumen

Este artículo, construido a partir del trabajo de la red TRAJECTS en Latinoamérica, plantea que una transición energética justa debe apoyarse en tres pilares esenciales: el fortalecimiento del tejido social frente al boicot estatal, la comprensión de la energía como un recurso limitado más allá de su carácter mercantil, y la superación del paternalismo y las trampas estructurales de pobreza. A partir de este marco, se discute la relevancia de las comunidades energéticas como estrategia para operacionalizar dichos pilares, al promover la soberanía territorial, la autogestión y la participación democrática en la gestión de la energía. Se argumenta que estos esquemas comunitarios no solo contribuyen a evitar impactos sociales y ambientales negativos, sino que también generan capital social y valor compartido, favoreciendo un acceso equitativo a la energía dentro de los límites planetarios. El texto subraya la necesidad de marcos regulatorios flexibles, esquemas financieros inclusivos y pedagogías críticas para garantizar que la transición energética en la región sea realmente justa, sostenible y anclada en las realidades territoriales.

Palabras clave: TRANSICIÓN ENERGÉTICA JUSTA, TEJIDO SOCIAL, COMUNIDADES ENERGÉTICAS, SOBERANÍA TERRITORIAL

¹ Investigadora del Centro Transnacional para Transiciones Justas en Energía, Clima y Sostenibilidad -TRAJECTS-, Bogotá, Colombia. Directora de BLUMERGY, Bogotá. Correo electrónico: aramirez.tovar@blumergy.com

² Investigadora del Instituto Interfacultades de la Universidad Nacional de Colombia -IDEA/UNAL- Bogotá, Colombia. Coordinadora académica en Centro Transnacional para Transiciones Justas en Energía, Clima y Sostenibilidad -TRAJECTS-, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: naadiazcr@unal.edu.co

Abstract

This article, developed from the work of the character and in Latin America, argues that a just energy transition must be grounded in three essential pillars: strengthening the social fabric in the face of state neglect, understanding energy as a limited resource beyond its commodified character, and overcoming paternalism along with structural poverty traps. Building on this framework, the paper highlights the relevance of energy communities as a strategy to operationalize these pillars by fostering territorial sovereignty, self-management, and democratic participation in energy governance. It contends that such community-based schemes not only help to prevent negative social and environmental impacts but also generate social capital and shared value, thus enabling equitable access to energy within planetary boundaries. The analysis underscores the importance of flexible regulatory frameworks, inclusive financial mechanisms, and critical pedagogies to ensure that the energy transition in the region is truly just, sustainable, and rooted in territorial realities.

Keywords: JUST ENERGY TRANSITION, SOCIAL BUILDING, ENERGY COMMUNITIES, TERRITORIAL SOVEREINTY

1. Introducción

La transición hacia sistemas energéticos post-fósiles constituye uno de los mayores desafíos del siglo XXI, no solo por su urgencia frente al cambio climático, sino también por sus profundas implicaciones sociales, territoriales y políticas. En América Latina, este debate se entrelaza con dinámicas de dependencia extractiva, desigualdades históricas y fragilidades institucionales, lo que hace necesario pensar la transición no únicamente desde la dimensión tecnológica, sino desde marcos de justicia y participación comunitaria que garanticen sostenibilidad y legitimidad social.

En este contexto, el Centro transnacional para las Transiciones en Energía, Clima y Sustentabilidad – TRAJECTS (TRAJECTS), financiado por el Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD), fue constituido con el objetivo de “abordar las principales cuestiones y retos para acelerar algunas de las transiciones fundamentales necesarias para sostener la vida en la Tierra y proteger nuestro clima” (TRAJECTS, 2021) a través del intercambio entre el sur y el norte global.

Desde 2021, ha servido como plataforma de cooperación académica y social entre América Latina, África y Europa. Su estructura se organiza en tres nodos principales —Colombia, Sudáfrica y Alemania—, e integra universidades, organizaciones sociales y centros de investigación que impulsan procesos de formación, investigación aplicada y diálogo de saberes en torno a la transición energética

justa (Santamaría et. al, 2021; Yanguas Parra, et al. 2021). Dentro de esta red, el Instituto de Estudios Avanzados (IDEA) de la Universidad Nacional de Colombia y su equipo de Democratización Energética al que pertenece el grupo TRANSACTIVE de la Universidad EIA, han desempeñado un rol central en la articulación de enfoques críticos que ponen en el centro a las comunidades, la gobernanza participativa y la justicia socioambiental.

Este artículo se nutre de entrevistas, talleres y discusiones desarrolladas en el marco de esta iniciativa, con el propósito de aportar a la construcción de un referente teórico y político sobre la dimensión comunitaria de la transición energética justa en América Latina. La hipótesis que guía el análisis es que, sin el fortalecimiento del tejido social, el reconocimiento de la energía como un recurso limitado y la superación de prácticas paternalistas, la transición no podrá ser ni justa ni sostenible.

El documento se organiza en cuatro apartados: en primer lugar, se presenta el referente teórico que articula los enfoques de justicia energética, bienes comunes y gobernanza democrática; en segundo lugar, se describe la metodología cualitativa empleada; en tercer lugar, se exponen los resultados que sustentan los tres pilares propuestos para una transición energética justa en la región; y finalmente, se discuten las comunidades energéticas como estrategia para operacionalizar estos principios en clave territorial.

2. Referente teórico

La transición energética justa es un concepto en construcción que articula dimensiones ambientales, sociales y políticas, situando la energía no solo como un recurso técnico, sino como un derecho y un bien común. La investigación se apoya en tres líneas de fundamentación: la justicia energética y las transiciones justas, la centralidad de lo comunitario y los bienes comunes, y la gobernanza energética democrática.

2.1 Justicia energética y transiciones justas

La justicia energética se reconoce como un campo emergente que incorpora principios de acceso, equidad y participación en la distribución y el uso de la energía (Sovacool y Dworkin, 2015; Jenkins et al., 2016) Desde esta perspectiva, el debate se centra en garantizar que la transición energética no reproduzca desigualdades, sino que corrija asimetrías históricas en torno al acceso a la energía y sus impactos socioambientales.

El concepto de *just transition*, promovido inicialmente por la Organización Internacional del Trabajo y retomado en las negociaciones climáticas (Naciones Unidas, 2015), ha evolucionado desde la protección laboral hacia una noción más amplia de transformación socioecológica. Healy y Barry

(2017) destacan que una transición justa debe atender tanto a las comunidades trabajadoras como a los territorios, incorporando mecanismos de compensación, participación y soberanía energética. En América Latina, Roa Avendaño et al. (2018, 2021) plantean que la transición debe entenderse como un proyecto de autonomía y de autogestión, donde los territorios definen sus prioridades energéticas en diálogo con el Estado y las políticas públicas.

2.2 Comunidades, relationalidad y bienes comunes

El pensamiento crítico latinoamericano ha aportado nociones que enriquecen el debate global. Escobar (2017) introduce la idea de *autonomía y diseño para lo comunal*, resaltando que los procesos de transición no pueden desvincularse de los entramados culturales, identitarios y territoriales. En un sentido histórico, Linebaugh (2008) en *The Magna Carta Manifesto* reivindica el valor de los *commons* como bienes gestionados colectivamente, lo que ofrece un marco conceptual para entender la energía como recurso compartido y no meramente mercantil.

La literatura reciente sobre comunidades energéticas consolida este enfoque. Baigorrotegui y Chemes (2023) las conciben como sostenedoras de transiciones que “mantienen y reparan la vida”, mientras que el informe de Colombia Inteligente (2023) recopila experiencias participativas en el país, mostrando aprendizajes sobre gobernanza y apropiación social de la energía. En Providencia, Colombia, Wight (2022) documenta cómo la resiliencia comunitaria frente al cambio climático se articula a través de proyectos energéticos locales. Asimismo, investigaciones en Chile (Parker, 2018; Osorio, 2018; Sannazzaro et al., 2018) reunidas en ¿Conectar o desconectar? (Baigorrotegui y Parker, 2018) muestran cómo los sistemas aislados y las innovaciones sociales fortalecen la autonomía energética.

2.3 Gobernanza energética democrática

Los debates sobre *energy democracy* y *energy governance* resaltan la importancia de descentralizar la toma de decisiones y fortalecer el papel de los actores locales. Sovacool (2021) vincula la justicia energética con la democracia energética, subrayando que las comunidades son nodos estratégicos para la descentralización. Devine-Wright (2019) complementa con la idea de *place-based energy transitions* – transiciones energéticas basadas en el lugar-, destacando que las transiciones deben estar enraizadas en identidades y dinámicas territoriales.

Estudios comparativos refuerzan esta visión: Ceglia et al. (2020) analizan la evolución de comunidades energéticas hacia municipios energéticos inteligentes; Roby y Dibb (2019) identifican caminos para masificar la energía comunitaria; y Vernay y Sebi (2020) comparan ecosistemas en Francia y Países Bajos, mostrando cómo el diseño institucional y regulatorio determina la sostenibilidad de estas experiencias.

Estos pilares se articulan también con marcos jurídicos y de política internacional como la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 7, 10, 13 y 16), y con compromisos nacionales derivados de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC).

3. Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, exploratorio y descriptivo, orientado a comprender cómo se conciben los principios de una transición energética justa desde una perspectiva comunitaria. Se priorizó la reflexión crítica y la construcción colectiva de conocimiento, articulando insumos de la praxis, la experiencia de las autoras y el diálogo con actores académicos y sociales de la red TRAJECTS.

La población considerada estuvo compuesta por estudiantes e investigadores de TRAJECTS en Colombia, Alemania y Sudáfrica, seleccionados por su participación en debates sobre transición energética y justicia socioambiental. Se utilizó una aproximación intencionada, orientada a recoger experiencias diversas y comparadas en torno al rol de lo comunitario.

Se aplicaron entrevistas no estructuradas como principal técnica de recolección, lo que permitió un diálogo abierto con los participantes. De forma complementaria, se realizó una búsqueda sistemática de literatura sobre transición energética justa, comunidades energéticas y soberanía territorial, para contrastar las narrativas con marcos teóricos y experiencias internacionales.

El análisis se basó en la identificación de categorías emergentes a partir de los testimonios y la revisión documental. De este proceso se derivaron tres pilares para una transición energética justa en Latinoamérica: (i) fortalecimiento del tejido social, (ii) reconocimiento de la energía como recurso limitado y (iii) superación del paternalismo y las trampas de pobreza. Más que un estudio empírico puntual, el trabajo constituye una apuesta de política pública y fundamentación teórica, orientada a unificar los anhelos de lo comunitario en la transición energética justa.

4. Transiciones energéticas y transición energética justa

Desde una perspectiva histórica y técnica, una transición energética no es un fenómeno contemporáneo ni una moda política reciente, sino un proceso recurrente en la historia de la civilización humana. Vaclav Smil, uno de los más influyentes analistas de energía, documenta cómo el uso de fuentes energéticas ha evolucionado gradualmente —desde la biomasa tradicional y la madera, pasando por el carbón y el petróleo, hasta llegar a la electrificación y, más recientemente, a la integración de

fuentes renovables— señalando que estos cambios son complejos, prolongados y profundamente arraigados en las estructuras económicas y sociales (Smil, 2010, 2017, 2022). Smil subraya que la inercia de las infraestructuras energéticas actuales, junto con los altos costos de capital y tecnología, hace prácticamente imposible un cambio inmediato y total hacia opciones limpias.

Ocasionalmente suele percibirse la transición energética simplemente como una narrativa política vinculada al cambio climático. Sin embargo, tal como lo muestra el registro histórico de Smil, desde la formación de las primeras sociedades organizadas hemos atravesado múltiples transiciones energéticas: desde el uso de leña como recurso predominante, hasta molinos de agua, carbón, derivados del petróleo, energía hidroeléctrica y nuclear, y finalmente regresamos hacia energías menos contaminantes. Esta dinámica sugiere que en el futuro enfrentaremos numerosas transiciones más, cada una con sus retos técnicos, institucionales y culturales.

No obstante, lo que hace esta transición energética diferente y singular es que el contexto político y tecnológico actual, derivado de la digitalización y la globalización, que permite un proceso más democrático que los que le antecedieron (Harari, 2018) La actual transición además de un cambio tecnológico contempla un cambio en la misma estructura del sistema energético y sus interacciones (sociales, financieras y legales), donde es posible y necesaria la inclusión de nuevos actores y la participación ciudadana (Ramírez-Tovar, Schneider, 2023)

En este sentido, desde TRAJECTS creemos, tal como lo han expresado Roa Avendaño et. Al. (2018) que “la transición energética requiere transformaciones culturales radicales y profundas, exige cambios en las relaciones de poder... -y- depende de la participación ciudadana y la democracia” (p.7) Por ello, compartimos con CENSAT, organización miembro de la red TRAJECTS en Latinoamérica, que la transición energética no consiste en un mero cambio en la matriz energética o en la diversificación de las fuentes de energía: tiene que ver con asuntos ligados a la vida cotidiana, a las costumbres, a los imaginarios, a lo que creemos inamovible o natural. -A la recuperación- del control social sobre las fuentes energéticas del dominio corporativo y reinventar formas de generar, distribuir y usar la energía. Roa Avendaño, 2018, p. 58.

Por consiguiente, proponemos que una transición energética que se apellide *justa* debe cómo mínimo contar con tres acciones a modo de pilares: I. Afianzar el tejido social evitando el boicot³ del estado; II. Comprender la energía como un recurso limitado y no como una mercancía inagotable, y III. Quebrar el paternalismo y las trampas de pobreza.

³ Boicot entendido en el contexto como la negligencia, trabas burocráticas y decisiones deliberadas que terminan generando acción con daño sobre las comunidades.

4.1 Afianzar el tejido social evitando el boicot del estado

Hemos advertido que, las transiciones, para ser justas, requieren otorgar un rol fundamental a los asuntos sociales y culturales. La transición energética, como las demás transiciones hacia la sustentabilidad, no se limita al reemplazo de unas tecnologías o unos insumos por otros, sino que implica reflexiones sobre los modos de decidir, de hacer, y de relacionarnos. La transición energética justa pasa por comprender que, en tanto seres relationales, las acciones individuales afectan nuestras colectividades cercanas e incluso a la sociedad a nivel macro, generando impactos positivos o negativos por efecto directo o indirecto.

Transitar hacia la sustentabilidad implica reconocer nuestra relacionalidad (Escobar, 2017), no solo para acusar y señalar responsabilidades frente a acciones que conllevan a la degradación y la destrucción; sino, fundamentalmente, para reconstruir la posibilidad de conectarnos con otros seres humanos desde la fraternidad y la apertura, a fin de generar acciones creativas que nos permitan dar soluciones colectivas a las necesidades territoriales, las crisis sociales, y los desafíos ambientales.

La conciencia de relacionalidad permite a los seres humanos reconocer algo de sí mismo en los otros, y, algo de los otros en sí mismo. Desde allí, aceptar la fortaleza del vínculo social, de la posibilidad de compartir intereses, propósitos y anhelos comunes capaces de ser puestos en acción. Sin embargo, el llamado a la común unidad en el marco de las transiciones justas se enfrenta a la contrariedad de que muchas de las acciones comunitarias, gestadas en territorios con un tejido social consolidado, son tildadas de ilegítimas o inapropiadas por el estado, dificultando la permanencia en el tiempo de transformaciones territoriales efectivas.

El afianzamiento del tejido social, tan necesario para el desarrollo de iniciativas ciudadanas, que pueden abarcar desde prácticas de agricultura urbana hasta creación de comunidades energéticas, en ocasiones se ve amenazado por la burocracia o incluso inoperancia estatal. La cual, o bien inventa esquemas complejos para legitimar las iniciativas comunitarias, o retrasa la creación de marcos normativos claros que favorezcan la asociatividad para todos los ciudadanos. Siendo este el caso de las comunidades energéticas y otros esquemas autónomos de generación de energía a escala local, los cuales en la mayoría de los países de la región no cuentan con procedimientos que permitan la obtención de permisos para la activación de sus sistemas.

Por lo tanto, a fin de asegurar las transiciones justas y la transición energética justa es necesario replantear las actuaciones estatales sobre las iniciativas comunitarias. El Estado debe reconstruir relaciones de confianza con sus ciudadanos, actuando no como barrera sino como copartícipe en las iniciativas comunitarias. Para lograrlo, las instituciones públicas y las empresas privadas que se involucren en proyectos comunitarios de gestión colectiva deben implementar estrategias comunicativas, pedagógicas y financieras que fortalezcan el tejido social local (Leonhardt et al., 2022)

La literatura y la experticia de las investigadoras permiten llegar a la conclusión que las políticas de gobernanza colaborativa, donde el Estado actúa junto con la comunidad y el sector privado, mejoran

los resultados y la legitimidad de proyectos energéticos (Ansell & Gash, 2008) En entornos de energía comunitaria, la participación ciudadana solo se vuelve significativa cuando existe confianza mutua y una comunicación transparente entre los actores estatales y locales (Terry-Doyle, 2025). Además, el despliegue de instrumentos financieros como los bancos verdes, diseñados para apalancar inversión pública y privada en energías *limpias*, puede acelerar la consolidación de iniciativas comunitarias sostenibles (OCDE, 2016)

Este proceso permitirá generar valor compartido para el estado y los ciudadanos, al favorecer la reducción del gasto asociado a la actividad como proveedor, mientras los ciudadanos obtienen ganancias asociadas a ejercer su soberanía energética y, reducir los costos de la energía. No obstante, el valor más importante de la transición energética justa es el capital social que mejoraría las condiciones de habitabilidad de los territorios, en términos de infraestructura, acceso a la energía y reconstrucción del tejido social.

4.2 Comprender la energía como un recurso limitado y no como una mercancía inagotable

A partir de la revolución industrial y posteriormente, desde la aparición de la energía eléctrica, la demanda de producción de energía ha aumentado de manera permanente a fin de satisfacer las necesidades de una población cada vez más tecnificada y en constante crecimiento. Sin embargo, es fundamental comprender que la energía es un recurso limitado y no una mercancía inagotable, como se ha percibido en el pasado.

La energía, aunque finita y con costos asociados a su producción y distribución, debe ser reconocida como un derecho humano fundamental. Ello no implica que deba ser gratuita, sino que debe garantizarse un acceso universal, asequible y equitativo, bajo esquemas tarifarios justos, subsidios focalizados y regulaciones que impidan la exclusión. Este enfoque se sustenta en la interpretación expansiva del artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos y el artículo 11 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, que reconocen el derecho a un nivel de vida adecuado, incluyendo electricidad como servicio básico (Sovacool & Dworkin, 2015; Sánchez Suárez, 2018)

El movimiento hacia una transición energética ha ganado impulso en todo el mundo desde el propósito de diversificar la matriz energética hacia fuentes limpias y renovables. Sin embargo, aunque más limpios, estos proyectos conllevan el consumo intensivo de agua, la extracción masiva de minerales como cobre o litio, y la utilización extensiva de suelo, transformando ecosistemas y amenazando comunidades locales (Vinca et al., 2021; OECD, 2017). La literatura del enfoque CLEW (*Climate–Land–Energy–Water*; nexo clima – tierra- energía-agua) demuestra que, al ignorar estas interrelaciones, muchas políticas energéticas inadvertidamente comprometen la seguridad hídrica, la integridad territorial y el bienestar socioambiental (IAEA, 2024)

En el caso colombiano, Ramírez-Tovar (2024) utiliza el marco CLEW para analizar la transición energética justa, mostrando que los conflictos territoriales no provienen solo de la fuente energética, sino de su interacción con los usos del agua, la tierra y el clima, lo cual evidencia la urgencia de políticas integrales. Además, diversos análisis documentan cómo la construcción de megaproyectos energéticos ha derivado en el desplazamiento de comunidades enteras.

Así, se debe resaltar que el derecho a la vida constituye el núcleo de los derechos humanos (Declaración Universal de los Derechos Humanos, art. 3; Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, art. 6), y el acceso al agua ha sido reconocido también como derecho humano esencial (Resolución ONU 64/292, 2010; CESCR, 2002). De tal forma, se establece que, aunque el acceso a la energía sea indispensable para el bienestar y el desarrollo, no puede estar por encima de los bienes vitales que sostienen la vida.

Martínez-Alier (2002, 2014) y Folchi (2019) han mostrado de la que los conflictos socioambientales emergen precisamente cuando proyectos energéticos subordinan el agua, la tierra y los ecosistemas al crecimiento económico. Estos aspectos evidencian que la producción de energía está limitada por los límites planetarios (Rockström et al., 2009; Steffen et al., 2015) y que todas las comunidades, humanas y no humanas, dependen del equilibrio ecológico para la continuidad de la vida. En consecuencia, incluso por encima de la garantía de acceso universal a la energía, es necesario asegurar que su generación se mantenga dentro de la sustentabilidad ambiental del planeta.

Por tanto, la transición hacia una matriz energética más sustentable debe ser abordada de manera integral y colaborativa. Es necesario considerar no solo la eficiencia y la tecnología, sino también los impactos ambientales y sociales asociados a la producción energética donde el consumo consciente y responsable es también una pieza clave. Por ello las pedagogías para la transición, la educación y la participación comunitaria son fundamentales para fomentar un uso racional de la energía y una distribución adecuada de los consumos en horarios y condiciones más propicias para su generación.

Si involucramos a los ciudadanos en este proceso, podremos alcanzar un equilibrio entre la demanda y la oferta, promoviendo un consumo informado y crítico. Solo así podremos asegurar que el derecho a la energía sea respetado y que todas las personas tengan acceso a los componentes vitales de la naturaleza como el agua, el aire y el suelo, de los cuales depende el bienestar humano y no humano.

4.3 Quebrar el paternalismo y las trampas de pobreza

La transición energética justa como cambio de paradigma implica circunstancialmente que cada uno de los ciudadanos asuma la responsabilidad de sus acciones. Así, dado que las asimetrías del poder generan circunstancias territoriales diferenciadas, el grado de responsabilidad de cada actor frente a la sociedad global es diferente.

Sin embargo, esta responsabilidad compartida pero diferenciada no implica que tener un menor grado de responsabilidad sea equivalente a asumir que no se debe adquirir compromiso alguno ante las acciones individuales o colectivas. Aceptar que cada individuo tiene la obligación de ser responsable de las consecuencias de sus actos, implica adquirir conciencia, autonomía y cuidado sobre el ambiente. Principios que se hacen necesarios en el marco de las transiciones energéticas justas, las cuales demandan un alto grado de compromiso por parte de todos los ciudadanos.

No obstante, cuando las estrategias para reemplazar las fuentes de energía fósiles se llevan a cabo desde el paternalismo, como forma de asistencia totalitaria, se inhibe la capacidad de los individuos y las colectividades para asumir responsabilidad ante la energía como recurso. Cuando se trata de proyectos de electrificación típicos del asistencialismo, por ejemplo, se entregan infraestructuras sin una debida capacitación comunitaria, sin gestionar mecanismos de apropiación tecnológica, ni administración de dichos recursos generando una nueva dependencia frente a desarrollos incomprensidos por los habitantes locales.

Aunque la implementación masiva de tecnologías catalogadas como “limpias” suele presentarse desde los gobiernos como un logro en el cumplimiento de metas climáticas, en muchos casos responde más a aproximaciones tecnocráticas y burocráticas que a procesos participativos y territoriales. Diversos estudios han mostrado que las inversiones energéticas descontextualizadas, lejos de promover la sustentabilidad o el desarrollo local, tienden a reproducir desigualdades estructurales y a consolidar nuevas formas de dependencia.

Es una forma de instrumentalización de comunidades que promueve una dinámica donde se termina profundizando trampas de pobreza y el paternalismo. Escobar (2017) advierte que los diseños desanclados de lo comunal refuerzan estructuras patriarcales y centralistas que reducen la soberanía comunitaria; de igual forma, Roa Avendaño et al. (2018) sostienen que, sin autogestión territorial, la transición se convierte en una gobernanza residual, mientras que Sovacool y Dworkin (2015) muestran que la justicia energética exige participación equitativa para evitar nuevas formas de inequidad (Baigorrotegui & Chemes, 2023)

El problema radica en que las aproximaciones paternalistas romantizan la realidad de las personas, niegan el poder a una comunidad para que, mediante su autogestión, mejore sus condiciones de vida.

La negación del empoderamiento comunitario por el paternalismo anula el:

proceso por el que las personas se conciencian de sus propios derechos, capacidades e intereses, y de cómo éstos se relacionan con los intereses de otras personas, con el fin de participar desde una posición más sólida en la toma de decisiones, y estar en condiciones de influir en ellas. (Martínez y Alonso, M, 2021, p.42)

Es decir, reprime esa reconstrucción del tejido social, nos sume en un profundo círculo de pobreza y dependencia.

Ahora, superar dichas barreras no debe ser responsabilidad total de las propias comunidades, que en un marco de asimetrías han sido victimizadas por actores en diferentes condiciones. Es responsabilidad del estado y la sociedad en pleno exigir que los programas o proyectos relacionados con la transición energética justa promuevan aquellos mecanismos que permitirán a las comunidades desarrollar sus planes de vida, fortalecer su tejido social y promover un cambio de paradigma. Por ello, es menester un trabajo institucional que realmente promueva las formas de desarrollo local en el marco de la Transición Energética Justa.

Entonces, ¿de dónde deberían venir las estrategias de financiamiento para que los proyectos, en el marco de la transición energética se puedan ejecutar sin caer en paternalismo? Si bien es cierto que el asistencialismo no genera desarrollo, tampoco lo hace la ausencia total de este. Entonces, la política de desarrollo de la energía debe fomentar vehículos de financiamiento realmente accesibles para poblaciones en condiciones de pobreza en lugar de mecanismos de subsidios totalitarios.

En ese sentido, los estados estarían en la obligación no solo de diseñar los mecanismos para que cualquier ciudadano pueda realmente acceder a un mínimo de derechos y garantías en relación con el acceso a la energía, sino además de garantizar la solidaridad por parte de quienes tienen control sobre el capital para acceder a fuentes de financiamiento, cualesquiera que sean sus labores.

Así, llevando el precepto constitutivo de la nación al marco de la transición energética y los proyectos de energía, dentro de los muchos ejemplos que podrían darse se encuentran las alternativas financieras flexibles y el subsidio sobre interés de préstamos bancarios, o porcentajes condonables de deuda ante rendimientos financieros positivos, ligados, por ejemplo, a eficiencia energética, reducción de la demanda de energía, deforestación, u otra variable de interés nacional directamente vinculada con la transición energética.

Otra alternativa sería la inversión de capital social para proyectos en donde no sólo se consideren como inversión los activos de una instalación, la ingeniería, transporte, logística y demás, sino también la inclusión de un rubro de fortalecimiento de capacidades locales como las de carácter técnico, administrativo o financiero de la comunidad que se beneficiará del proyecto.

5. Comunidades Energéticas: una apuesta por operacionalizar los pilares de lo comunitario en una Transición Energética Justa

Desde la experiencia académica y territorial de TRAJECTS apostamos por las comunidades energéticas como una forma de operacionalizar los tres pilares descritos, partiendo del hecho de que una comunidad energética es una agrupación de personas que busca dar solución a una necesidad energética específica desde una gestión comunitaria.

La agrupación puede incluir actores del sector residencial, comercial e industrial. El problema energético que busca solucionar puede ir desde abastecer la comunidad con energía eléctrica, hasta tener un ahorro en la factura de la electricidad, lo que permite el desarrollo de esquemas específicos donde los usuarios pueden organizarse para no solo consumir energía sino además jugar roles decisivos en términos de la generación, el almacenamiento, la agregación o la respuesta a la demanda de esta, entre otras.

En cualquiera de los casos, dado que las comunidades implican la participación de diversos actores e incluyen la consideración de las diferentes características espaciales y contextuales de los participantes, no todas las comunidades energéticas son iguales y cada comunidad necesita un diseño particular. La solución propuesta por los actores articulados debe tener un enfoque étnico y diferencial que se ajuste al contexto específico de la región, sus necesidades y a sus recursos energéticos.

Además, la comunidad debe tener una estructura de cooperación con reglas definidas, roles claros y un esquema equitativo de distribución de los beneficios, incluso podría pensarse en una veeduría para supervisar su funcionamiento. Finalmente, para que se desarrollen las comunidades energéticas es necesario tener un marco regulatorio flexible y un esquema financiero que las presente atractivas.

El hecho de tener problemas de acceso a energía o a la baja calidad de ésta, así como a la posibilidad de alcanzar fines productivos mediante el esquema de energía comunitario constituyen factores que promueven la posibilidad de establecer una comunidad energética en un territorio, mientras que la necesidad de atender urgencias aún más básicas como la desnutrición o la escasez hídrica, al igual que la falta de legalidad normativa de los esquemas transactivos y la ausencia de financiamiento son factores que desincentivan la aparición de comunidades energéticas.

Durante talleres sobre comunidades energéticas realizados en 2022 con representantes de organizaciones, instituciones y procesos involucrados con energías transactivas en el país, incluidos el Ministerio de Minas y la Unidad de Planeación Minero-Energética UPME, se planteó una definición de comunidades energéticas y se establecieron cuatro pilares esenciales que lo componen: las personas, la necesidad energética, la solución y la comunidad (Ver Figura 1).

Figura 1.**Síntesis esquemática de las comunidades energéticas para Colombia.**

Nota. Tomado de TRANSACTIVE - TRAJECTS, 2022.

Así mismo, se llegó al consenso de que la construcción de una comunidad energética se debe realizar desde la apropiación social del conocimiento, teniendo en cuenta los siguientes principios (TRANSACTIVE - TRAJECTS, 2022):

- I. **Apropiación.** Todo proyecto en comunidad debe ser aceptado y acogido por la misma. Es la única garantía de apropiación tecnológica en donde se hace uso de dicha tecnología para el desarrollo local.
- II. **Enfoque diferencial y reconocimiento de contexto.** La heterogeneidad de los territorios en función a las condiciones espaciales, sociales, ambientales e históricas específicas de la comunidad, demandan que el tratamiento de cada proyecto debe ser diferente. De igual forma, la oferta y demanda de recursos es distinta, por ende, merece un enfoque diferencial la aproximación en cada uno de ellos.
- III. **Participación.** Para asegurar que los modelos de comunidad energética desarrollados sean cocreados y se ajusten a la necesidad y realidad de las comunidades en lugar de ser imposiciones externas sobre los territorios.
- IV. **Diálogo de saberes y conocimientos.** A fin de asegurar que haya un intercambio entre

locales y foráneos y entre diferentes experiencias locales, para aumentar la capacidad de autogestión.

- V. Reflexión crítica. Permite evaluar de manera permanente el proceso adelantado e implementado a fin de evitar fracturas del tejido social o afectaciones ambientales.

5.1 Democratización para la transición energética justa: Más allá de los paneles solares

Los sistemas de energía centrados en los usuarios, y en especial los esquemas de comunidades energéticas implican elementos complejos en donde el tejido social es un factor tan fundamental como los aspectos técnicos, tecnológicos y financieros asociados al desarrollo de modelos autónomos y autorregulados de energía.

Por ello es importante generar discusiones y favorecer procesos educativos que permitan comprender que la energía trasciende los sistemas de producción y que los usuarios pueden organizarse para no solo consumir energía sino además jugar roles decisivos en términos de la generación, el almacenamiento, la agregación o la respuesta a la demanda de energía de fuentes renovables tales como el agua (energía hidráulica), el sol (energía solar), la biomasa (bioenergía proveniente de biodigestores) (TRANSACTIVE - TRAJECTS, 2022), entre muchas otras posibilidades que trascienden la implementación de paneles solares, los cuales requieren condiciones favorables de radiación que no se cumplen en todas los territorios.

Aunque en un sentido estricto la democracia es un tipo de organización del Estado, hablar de democratizar la transición energética implica ir más allá: significa ampliar los canales de comunicación y formación sobre energía para que los ciudadanos cuenten con información suficiente al momento de participar en la toma de decisiones. No se trata únicamente de permitir la participación, sino de garantizar las condiciones mínimas para que esta sea informada, deliberativa y con capacidad real de incidencia. Como señalan Escobar (2017) y Baigorrotegui y Chemes (2023), los procesos comunitarios deben diseñarse desde lo local y lo comunal, fortaleciendo la autogestión y la autonomía en lugar de reproducir programas impuestos desde arriba.

En esta línea, Sovacool y Dworkin (2015) subrayan que la justicia energética requiere no solo acceso a la energía, sino también participación equitativa en la toma de decisiones. Del mismo modo, Ansell y Gash (2008) plantean que la gobernanza colaborativa se legitima en la medida en que las decisiones colectivas se adoptan mediante mecanismos que garanticen inclusión y consenso. Por ello, una transición energética justa requiere mecanismos que aseguren no solo la apertura a la participación comunitaria, sino también su efectividad y calidad.

Así, no existe una única vía que nos lleve a una transición energética, mucho menos a una justa. Existen múltiples caminos que paulatinamente convergerán hacia lo que nuestro imaginario colectivo determina como una transición justa a la sustentabilidad. Los pilares planteados confieren unos cimientos a lo que podríamos construir socialmente, parten de resaltar la importancia de lo comunitario y el tejido social como base de nuestra capacidad de cooperación humana. Lo anterior, toda vez que las sociedades tienen la capacidad de asumir que la energía, como cualquier servicio o materia no es ilimitado, y por lo tanto debe haber una corresponsabilidad entre derechos y deberes. Esto nos lleva a entender la razón por la cual el paternalismo de un estado sobreprotector no tiene la capacidad de generar bienestar a largo plazo.

6. Conclusiones

Desde la experiencia del Centro Transnacional para las Transiciones Justas en Energía, Clima y Sustentabilidad TRAJECTS, en Latinoamérica consideramos que una transición energética justa debe, como mínimo, contar con tres acciones a modo de pilares.

Primero, afianzar el tejido social evitando el boicot del estado, dado que los retos transnacionales y transgeneracionales sólo pueden superarse con sociedades fuertes que cuenten con respaldo estatal; segundo, comprender la energía como un recurso limitado y no como una mercancía inagotable, en cuanto generar conciencia en todos los niveles y actores es menester para el equilibrio entre demanda y oferta, pero especialmente para asegurar la sustentabilidad del ambiente; y, tercero, quebrar el paternalismo y las trampas de pobreza, ya que se requiere un trabajo institucional capaz de promover las formas de sustentabilidad local en el marco de un cambio de paradigma con enfoque de autogestión.

Quebrar el paternalismo implica, también, una forma de emancipación en pro de la soberanía territorial comunitaria que permita evitar la aparición de nuevas zonas de sacrificio para soportar los proyectos que actores externos privados o estatales decidan imponer sobre los territorios. De ahí la importancia de este pilar para la consecución de una transición energética justa.

A partir de estos hallazgos, se recomienda que las políticas públicas orientadas a la transición energética fortalezcan mecanismos de participación territorial y comunitaria, incorporando instrumentos comunicativos, pedagógicos y financieros que reconozcan la energía como un derecho humano en equilibrio con el agua y los ecosistemas. Asimismo, resulta fundamental promover marcos regulatorios y de financiamiento que aseguren el acceso equitativo a la energía, sin reproducir asimetrías ni nuevas formas de dependencia, y que integren la perspectiva de justicia socioambiental en la toma de decisiones.

Ahora bien, las comunidades energéticas surgen como instrumentos poderosos que mediante el cooperativismo fomentan la soberanía comunitaria y favorecen la reconstrucción del tejido social. Estos esquemas comunitarios para la autogestión de la energía desde el contexto local tienen la capacidad de generar valor compartido tanto para el estado como para la ciudadanía al reducir el gasto

asociado al rol de vedor del estado mientras activa el rol de proponente activo de los ciudadanos.

Al implementar comunidades energéticas, es esencial considerar la apropiación social del conocimiento, ya que la participación comunitaria debe influir en el diseño de la comunidad específica que se pretende desarrollar. Al definir de manera participativa qué aspectos se diseñan, para quiénes y con qué propósito, es posible asegurar que la solución propuesta resuelva de manera efectiva las necesidades particulares del territorio y aborde problemas o intereses comunes.

Es importante reconocer las limitaciones de este estudio. La investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo y exploratorio, apoyado en entrevistas y reflexiones colectivas en el marco de la red TRAJECTS (2021–2024). Por lo tanto, no pretende ofrecer resultados estadísticamente representativos, sino más bien abrir un campo de debate y fundamentación teórica. Además, el análisis se centra en América Latina —con especial énfasis en Colombia—, lo cual restringe la extrapolación de los hallazgos a otros contextos regionales.

Finalmente, este trabajo abre interrogantes que podrían orientar futuras investigaciones: ¿cómo evaluar de manera rigurosa el impacto de las comunidades energéticas en la reducción de la pobreza energética? ¿Qué modelos de gobernanza local resultan más efectivos para sostener la soberanía comunitaria en el tiempo? ¿De qué forma incorporar la justicia intergeneracional en la planificación energética de los territorios? Estos cuestionamientos invitan a continuar ampliando la agenda académica y política en torno a la transición energética justa desde una perspectiva comunitaria.

Referencias

- Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543–571.
- Baigorrotegui, G. y Chemes, J. (2023). Comunidades energéticas latinoamericanas: Sostenedoras de transiciones que mantienen y reparan la vida. *Energía y Equidad*, (6), 5-13.
- Baigorrotegui, G. y Parker, C. (Eds.). (2018). ¿Conectar o desconectar? Comunidades energéticas y transiciones hacia la sustentabilidad. Editorial Estudios Avanzados – IDEA – USACH.
- Ceglia, F., Esposito, P., Marrasso, E., & Sasso, M. (2020). From smart energy community to smart energy municipalities: Literature review, agendas and pathways. *Journal of Cleaner Production*, 254, 120118. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.120118>
- CESCR. (2002). *Observación General N° 15: El derecho al agua (artículos 11 y 12 del Pacto)*. Naciones Unidas.

Colombia Inteligente. (2023). *Experiencias comunitarias: Lecciones aprendidas para fomentar proyectos de energía con enfoque participativo-comunitario*. Colombia Inteligente. <https://colombiainteligente.org/producto/experiencias-comunitarias>

Declaración Universal de los Derechos Humanos, art. 3 (1948). Naciones Unidas.

Devine-Wright, P. (2019). Community versus local energy in a context of climate emergency. *Nature Energy*, 4(11), 894-896. <https://doi.org/10.1038/s41560-019-0459-2>

Escobar, A. (2017). *Autonomía y diseño: La realización de lo comunal*. Editorial Universidad del Cauca.

Folchi, M. (2019). Environmentalism of the poor: Environmental conflicts and environmental justice. En *Social-ecological systems of Latin America: Complexities and challenges* (pp. 95–115). Springer.

Harari, Y. N. (2018). *21 lessons for the 21st century*. Spiegel & Grau.

Healy, N., & Barry, J. (2017). Politicizing energy justice and energy system transitions: Fossil fuel divestment and a “just transition.” *Energy Policy*, 108, 451–459. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.06.014>

IAEA. (2024). *The Climate, Land, Energy and Water Framework: A Methodology Handbook* (IAEA-TECDOC-2065). International Atomic Energy Agency.

Jenkins, K., Sovacool, B. K. & McCauley, D. (2016). Energy justice: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 11, 174–182. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.10.004>

Leonhardt, R., et al. (2022). Advancing local energy transitions: A global review of government instruments for community energy. *Energy Research & Social Science*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102350>

Linebaugh, P. (2008). *The Magna Carta Manifesto: Liberties and commons for all*. University of California Press.

Martínez-Alier, J. (2002). *The environmentalism of the poor: A study of ecological conflicts and valuation*. Edward Elgar.

Martínez-Alier, J. (2014). The environmentalism of the poor revisited: Ecological distribution conflicts and valuation. *Ecological Economics*, 102, 167–176.

Martínez, M. y Alonso, M. (2021). Romper el paternalismo, el empoderamiento de las personas. *Cuadernos de Gobierno y Administración Pública*, 8(2), 45–63. <https://doi.org/10.5209/cgap.76197>

Naciones Unidas. (2015). *Acuerdo de París*. Naciones Unidas. https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf

OCDE. (2016). *Green investment banks: Scaling up private investment in low-carbon, climate-resilient infrastructure*. OECD Publishing.

OECD. (2017). *The Land-Water-Energy Nexus: Biophysical and Economic Consequences*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264279360-en>

Osorio, J. C. (2018). Sistemas aislados: Una mirada descriptiva de las experiencias en la región de Aysén. En G. Baigorrotegui y C. Parker (Eds.), *¿Conectar o desconectar? Comunidades energéticas y transiciones hacia la sustentabilidad* (pp. 127–156). Editorial Estudios Avanzados – IDEA – USACH.

Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, art. 6 (1966). Naciones Unidas.

Parker, C. (2018). Transición energética y actores locales: Una aproximación conceptual. En G. Baigorrotegui y C. Parker (Eds.), *¿Conectar o desconectar? Comunidades energéticas y transiciones hacia la sustentabilidad* (pp. 173–196). Editorial Estudios Avanzados – IDEA – USACH.

Ramírez-Tovar, A. M. (2024). *Following the Just Energy Transition in Colombia with CLEW nexus*. Climate Compatible Growth Programme. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10601659>

Ramírez-Tovar, A. M. y Schneider, K. (2023). Por más y no menos comunidades energéticas en la generación ciudadana: Diálogo entre las regulaciones brasileña y colombiana. *Energía y Equidad*. <http://energiayequidad.com/>

Resolución 64/292 de la Asamblea General de la ONU. (2010). *El derecho humano al agua y el saneamiento*. Naciones Unidas.

Roa Avendaño, T. (2021). Soberanía y autonomía energética: 30 años de debates alrededor de asuntos cruciales. En T. Roa Avendaño (Ed.), *Energías para la transición. Reflexiones y relatos*, 27-64. Censat Agua Viva; Fundación Heinrich Böll.

Roa Avendaño, T., Soler, J. y Aristizábal, J. (2018). *Transición energética: Aproximaciones, debates y propuestas*. Censat Agua Viva; Movimiento Ríos Vivos; Fundación Heinrich Böll.

Roby, H. & Dibb, S. (2019). Future pathways to mainstreaming community energy. *Energy Policy*, 135, 111020. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.111020>

Rockström, J., et al. (2009). Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14(2), 32.

Sánchez Suárez, C. (2018). *De la vulnerabilidad energética al derecho a la energía*. Ecologistas en Acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2018/12/informe-pobreza-energetica-2018.pdf>

Santamaría, R., Cardoso, A. y Caselles, C. (2021). *Cocreación de la agenda de transición energética en el Caribe colombiano*. Serie Hacia una Colombia post minera del carbón: Aportes para una transición social y ambientalmente justa (N.º 5). Fundación Rosa Luxemburg.

Sannazzaro, J., Campos, M., Gajardo, P., Santibáñez, P. y Mondaca, E. (2018). Pensar de otro modo la autonomía energética: El caso de implementación del proyecto de electrificación de las islas menores del archipiélago de Chiloé. En G. Baigorrotegui & C. Parker (Eds.), *¿Conectar o desconectar? Comunidades energéticas y transiciones hacia la sustentabilidad* (pp. 85–104). Editorial Estudios Avanzados – IDEA – USACH.

Smil, V. (2010). *Energy transitions: History, requirements, prospects*. Praeger.

Smil, V. (2017). *Energy and civilization: A history*. MIT Press.

Smil, V. (2022). *How the world really works: A scientist's guide to our past, present and future*. Viking.

Sovacool, B. K. (2021). Who are the victims of low carbon transitions? Towards a political ecology of climate change mitigation. *Energy Research & Social Science*, 73, 101916. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.101916>

Sovacool, B. K., & Dworkin, M. H. (2015). Energy justice: Conceptual insights and practical applications. *Applied Energy*, 142, 435–444. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.002>

Steffen, W., et al. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855.

Terry-Doyle, F. (2025). Rethinking justice in community energy projects: Building trust with citizens. *Energy Research & Social Science*. <https://doi.org/10.1080/13549839.2025.2540118>

TRAJECTS. (2021). *Descripción y bases del proyecto transnacional* [Documento de trabajo inédito]. TRAJECTS.

TRAJECTS. (2021a). *Topics of interest in TRAJECTS* [Documento de trabajo inédito].

TRANSACTIVE – TRAJECTS. (2022). *Resultados de talleres sobre comunidades energéticas* [Informe técnico].

Vernay, A. L., & Sebi, C. (2020). Energy communities and their ecosystems: A comparison of France and the Netherlands. *Technological Forecasting and Social Change*, 158, 120123. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120123>

Vinca, A., Riahi, K., Rowe, A., & Djilali, N. (2021). Climate–Land–Energy–Water nexus models across scales: Progress, gaps and best accessibility practices. *Frontiers in Environmental Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.691523>

Wight, N. (2022). *La resiliencia comunitaria ante el cambio climático y los desastres naturales: Construyendo una comunidad energética en isla Providencia, Colombia* [Informe]. Fundación Friedrich Ebert Stiftung.

Yanguas-Parra, P., Cardoso, A., Corral, F. y Pardo, L. (2021). *Por una transición amplia, sostenible y democrática*. Fundación Heinrich Böll.

La política pública del Sector Energía en Costa Rica y la participación de los ciudadanos

Public policy in Costa Rica's energy sector and citizen participation

Rodolfo Romero Redondo¹ 

Recibido: 5 de abril del 2025 / Aceptado: 24 de septiembre del 2025 / DOI: 10.35485/rchap89_4

Como citar:

Romero Redondo, R. (2025). La política pública del Sector Energía en Costa Rica y la participación de los ciudadanos. *Revista Centroamericana de Administración Pública*, 89, 91-99. DOI: 10.35485/rchap89_4

Resumen

Este artículo analiza la política pública del sector de energía en Costa Rica, enfocándose en la participación ciudadana en su diseño e implementación. Se consideran referentes teóricos y se plantea la necesidad de que una política pública como esta debe surgir del análisis del contexto y debe contar con la participación activa de todos los actores que se ven afectados o beneficiados. Un análisis de redes de actores (ARS) muestra que instituciones como el MINAE, la ARESEP, y empresas distribuidoras tienen un rol central en la toma de decisiones, mientras que la participación ciudadana es muy limitada. Esto pone en cuestión la legitimidad y eficacia de la política pública desde una perspectiva de generación de valor público. En última instancia, se plantea que, en el contexto actual de mayor exigencia social por transparencia y sostenibilidad, es necesario hacia una gobernanza más colaborativa, en la que los ciudadanos tengan un papel más activo y vinculante en la toma de decisiones públicas.

Palabras clave: VALOR PÚBLICO, GOBERNANZA, TRANSICIÓN ENERGÉTICA, ANÁLISIS DE ACTORES, ANÁLISIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS.

¹ Universidad de Costa Rica, San José Costa Rica. Ingeniero Industrial con posgrado en gerencia de la calidad y candidato a Doctor en gestión pública y ciencias empresariales, es docente e investigador de la Universidad de Costa Rica en la Escuela de Administración Pública, en la Escuela de Ingeniería Industrial y en el Centro de Investigación y Capacitación en Administración Pública CICAP. Correo: rodolfo.romero@ucr.ac.cr

Abstract

This article analyzes public policy in Costa Rica's energy sector, focusing on citizen participation in its design and implementation. Theoretical frameworks are considered, emphasizing that a public policy of this nature must emerge from contextual analysis and actively involve all stakeholders who are affected or benefited. A social network analysis (SNA) reveals that institutions such as MINAE, ARESEP, and energy distribution companies play a central role in decision-making, while citizen participation remains very limited. This raises questions about the legitimacy and effectiveness of public policy from a public value generation perspective. Ultimately, the article argues that in today's context of increasing social demand for transparency and sustainability, there is a need to move toward more collaborative governance in which citizens play a more active and binding role in public decision-making.

Keywords: PUBLIC VALUE, GOVERNANCE, ENERGY TRANSITION, STAKEHOLDER ANALYSIS, PUBLIC POLICY ANALYSIS.

Introducción

La política pública considera el conjunto de decisiones, acciones y estrategias que se plantean y ejecutan desde el Estado por medio de sus instituciones; para atender y resolver problemas de la sociedad en su conjunto. La participación de los diferentes actores legitima estos cursos de acción, que son aplicables para salud, educación, seguridad, energía, para mencionar algunas áreas de aplicación.

Así, Luis F. Aguilar Villanueva, en su libro *El estudio de las Políticas Públicas* (1992), define el concepto de la política pública como el conjunto de decisiones y acciones que un gobierno lleva a cabo para solucionar problemas públicos específicos, involucrando actores gubernamentales y otros sectores de la sociedad. Según el mismo autor, las políticas públicas no pueden quedarse como declaraciones de intenciones, pues deben establecer cursos de acción con objetivos concretos enfocados a cambiar y transformar la realidad de un país o región partiendo de las necesidades públicas.

En un concepto más evolucionado analizado por Arias Torres, Herrera Torres y Colín Martínez (2013) planteado por Lahera (2004), la política pública se define como: cursos de acción y flujos de información relacionados con un objetivo político definido en forma democrática, son desarrollados por el sector público, y frecuentemente; con la participación de la comunidad y el sector privado.

Este artículo tiene como objetivo general: analizar la política pública del sector energético en Costa Rica, con un enfoque de participación ciudadana en su diseño e implementación.

En lo específico, pretende examinar algunos referentes teóricos de la política pública en este contexto; aplicar análisis de redes de actores (ARS) para identificar el papel de las instituciones y la participación ciudadana en la toma de decisiones; y poner en discusión para futuras investigaciones, la necesidad de evaluar la legitimidad y eficiencia de la política energética actual desde la perspectiva de la generación de valor público.

Metodología

Para el abordaje de este artículo, se propone una metodología cualitativa que combina el análisis documental con el análisis de redes de actores (ARS), identificando actores clave, relaciones, centralidad y cercanía. Para ello, se realiza una revisión exhaustiva de documentos clave de la política energética de Costa Rica, incluyendo el VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 y su actualización 2019-2030, así como el Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050.

De manera complementaria, se analizan los conceptos y referentes teóricos de política pública, gobernanza, valor público y transición energética; y se examinan los hallazgos de informes oficiales de fuentes primarias y secundarias para generar la discusión y las conclusiones.

Discusión

Ante la pregunta: ¿Tiene Costa Rica una política pública en gestión de energía que se implemente con la participación de los ciudadanos?

Actualmente, en Costa Rica la política pública en el sector energético se orienta en la transición hacia una matriz energética 100% renovable, los documentos de referencia vigentes son: el Plan Nacional de descarbonización 2018-2050 y el VII Plan Nacional de Energía 2015-2030 y su actualización 2019-2030, los cuales orientan una gestión para impulsar la eficiencia energética y la electrificación del transporte.

Entre las características más importantes que plantea esta política pública es la transición energética 100% renovable, aprovechando fuentes y tecnologías de generación hidroeléctrica, geotérmica, eólica y solar, que son una realidad hoy en Costa Rica.

Esta política reafirma la responsabilidad del Estado de asegurar el abastecimiento energético disminuyendo las emisiones y respetando los principios del desarrollo sostenible como elementos centrales.

Según el VII Plan Nacional de Energía (2015-2030), actualizado en 2019; la orientación trazada en la política energética debe poner al país en mejores condiciones para contribuir a la competitividad

industrial del país, aumentando la eficiencia de los procesos de generación, transporte y suministro de electricidad.

También, debe reducir los costos de la economía nacional asociados al transporte de personas y mercancías, debe favorecer el equilibrio macroeconómico con la disminución de la factura petrolera, además de proveer un nivel adecuado de seguridad energética para producción y consumo.

Según, Aguilar Villanueva (2005) a partir de los principios de política pública esbozados originalmente por Lasswell, para el diseño y la implementación de las políticas públicas; se debe considerar la calidad de la información y el análisis de contexto como insumo fundamental para el análisis de un problema público. No es sólo el gobierno quien diseña e implementa la política pública, sino una red de actores con intereses y capacidades diversas.

Bajo esta perspectiva, en la formulación de la política pública de energía, a partir del VII Plan Nacional de Energía (2015-2030) se evidencia un abordaje desde el contexto considerando las necesidades, problemas y situaciones asociados a la sociedad costarricense desde las aristas: económica, ambiental y social; considerando los diferentes actores que se relacionan, ejecutan o son afectados o beneficiados con esta política pública desde sus intereses.

El mismo VII Plan Nacional de Energía (2015) y actualizado en 2019, se plantea la necesidad de armonizar intereses contrapuestos por lo menos en cuatro perspectivas:

- Competitividad y reducción de emisiones: Usar energía térmica abarata costos, pero aumenta la huella de carbono. Costa Rica ha optado por energías renovables, aunque esto eleva los precios de la electricidad.
- Generación eléctrica y protección ambiental: Ampliar energías renovables impacta el ambiente y puede elevar costos o fomentar la generación térmica.
- Transporte público e inversión: Mejorar el transporte masivo reduce emisiones, pero implica altas inversiones que deben ser financiadas.
- Renovación vehicular y bienestar económico: Restringir la importación de vehículos antiguos reduciría emisiones, pero aumentaría el costo de los automóviles, afectando a las familias.

Por su parte, Lahera Parada (2004), plantea que una política pública de calidad debe incluir orientaciones o contenidos, instrumentos o mecanismos, definiciones o modificaciones institucionales y la previsión de sus resultados.

En la evaluación del diseño del VII Plan Nacional de Energía 2015 -2030 y su versión ajustada en 2019, realizada en 2024 por el Ministerio de Planificación Nacional y de Política Económica (MIDEPLAN) se identificaron algunos hallazgos que ponen en perspectiva la capacidad real de esta política pública, instrumentalizada mediante este plan:

- Cuando se diseñó en el PNE en su versión inicial en 2015, no se incluían en la matriz o plan de acción los indicadores respectivos, aspecto que viene a dificultar como valorar el cumplimiento de las metas establecidas. Esta situación, también es resaltada por la Contraloría General en

el 2019 (MIDEPLAN, 2024)

- En el diseño de este instrumento, no se consideraron elementos metodológicos fundamentales como lo son las líneas base ni en el documento original ni en la actualización de este realizada en el 2019, con la particularidad de que éstas son el punto de partida en el desarrollo de cualquier intervención pública, necesarias para medir su avance, su desempeño y facilita prever los resultados a alcanzar, es decir, para poder valorar lo alcanzado, hay que saber de dónde se partió (MIDEPLAN, 2024)
- El PNE se concentra en dos esferas amplias (electricidad y combustibles fósiles), las cuales tienen una incidencia de manera diferenciada en distintos ámbitos: ambiental, social y económico, político. El desarrollo de estos elementos dentro de los documentos valorados, a nivel de población a atender, actores involucrados y responsables, parte una visión desagregada y parcial, lo que limita la comprensión de su alcance integral, así como de los distintos actores y protagonistas que inciden y están involucrados en la dinámica de dichos aspectos (MIDEPLAN, 2024)
- A pesar de que se llevó a cabo la actualización al plan original, no se tuvo la previsión de que hay un contexto que puede variar significativamente producto de los cambios a nivel global en tendencias, en tecnologías debido a fenómenos naturales y económicos que terminan impactando el tema energético a nivel nacional y que influyen en que los escenarios de planificación energética se tengan que ajustar, lo que se refleja que no se planificó de forma prospectiva, por tanto la planificación se desfasó y esta situación hace que toda la ruta que se diseño pierda vigencia (MIDEPLAN, 2024)
- La participación de muchos de los actores señalados, se limitó la construcción del PNE (consulta pública) y su respectiva actualización. No se obtuvo evidencia para afirmar que el diseño como tal incluye la participación a nivel de su gestión, seguimiento y evaluación, de los actores mencionados (MIDEPLAN, 2024)

Análisis de redes de actores de la política pública en energía en Costa Rica

Tal y como plantea Zurbriggen (2011), el análisis de redes (ARS) permite comprender la complejidad de los procesos de toma de decisiones y las interacciones e influencias de los diferentes actores en la formulación e implementación de la política pública.

Partiendo de los hallazgos anteriores y tomando como referencia el VII Plan Nacional de Energía 2015 -2030, actualizado en 2019, se identificaron los actores clave referenciados en el documento como implementadores de los objetivos y acciones planteadas en este instrumento de política pública. Se identifican 17 nodos con mayor preponderancia en el documento que se presentan en la tabla 1.

Tabla 1.*Actores clave mencionados en el VII Plan Nacional de Energía 2015 -2030.*

ID	Label	Abrev
1	Ministerio de Ambiente y Energía	MINAE
2	Autoridad Reguladora de Servicios Públicos	Aresep
3	Otras Instituciones de Gobierno	Gobierno
4	Empresas de Distribución Eléctrica	EDE
5	Comisión Nacional de Conservación de Energía	CONACE
6	Secretaría de Planificación del Subsector Energía	SEPSE
7	Sector empresarial -privado	SE
8	Instituto Costarricense de Electricidad	ICE
9	Instituto de Norma Técnicas de Costa Rica	INTECO
10	Refinadora Costarricense de Petróleo	RECOPE
11	Academia e investigación	A&I
12	Instituto Nacional de Aprendizaje	INA
13	ACESOLAR Asociación costarricense de energía solar	ACES
14	Bancos	Bancos
15	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos	CFIA
16	Ciudadanos - Sociedad Civil	CIU
17	Ente Costarricense de Acreditación	ECA

Nota. Tomado del VII Plan Nacional de Energía 2015 -2030.

Desde estos actores, se identifican las relaciones e influencias definidas en la implementación el VII PNE según su nivel de participación en los objetivos del plan en una matriz bimodal; esto con el propósito de realizar un análisis de redes (ARS), y así determinar los actores con más conexiones (centralidad de grado), quienes son los puentes claves de la red (centralidad de intermediación) y quiénes tienen mejor acceso al resto de la red (centralidad de cercanía). La gráfica resultante de este análisis por medio de la aplicación Gephi se presenta en la figura 1.

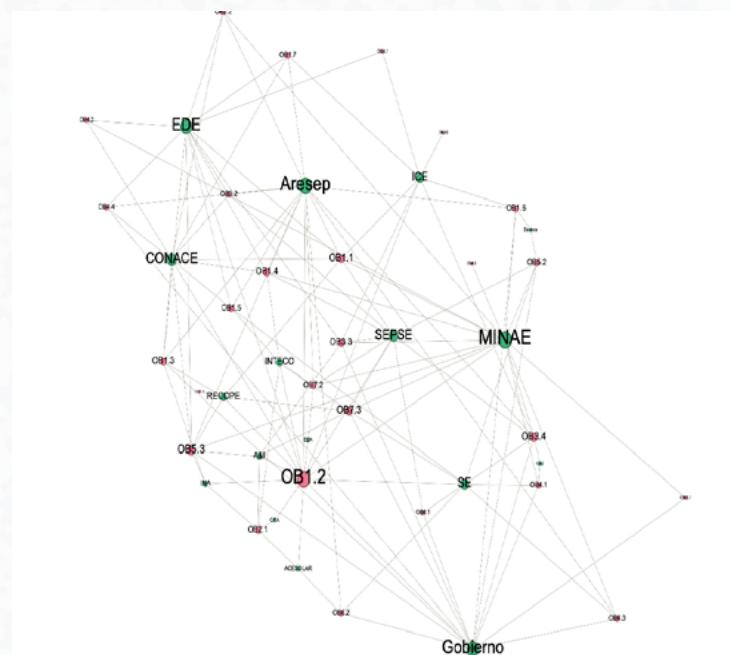
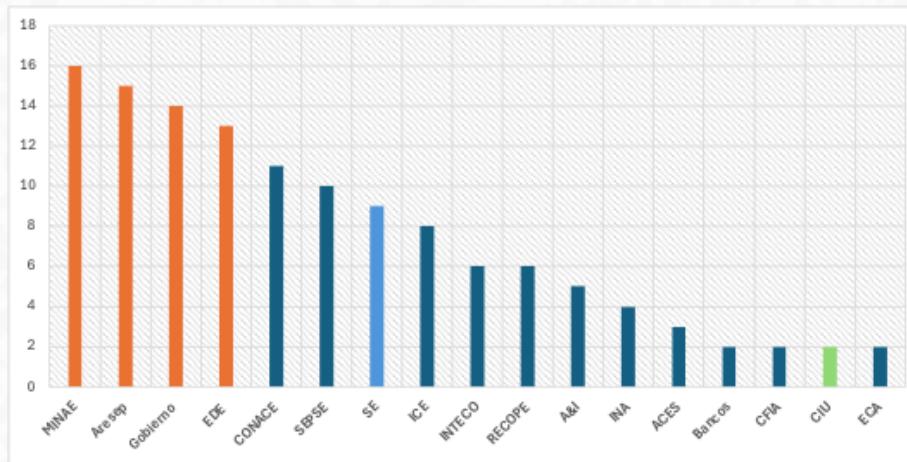
Figura 1.*Gráfico para análisis de redes con respecto a la centralidad de grado, intermediación y cercanía de los actores de la política pública en Energía en Costa Rica.**Nota.* Elaboración propia.

Figura 2.

Peso relativo de la participación de actores en la implementación de los objetivos del VII PNE (2015-2030, actualizado en 2019).



Nota. Elaboración propia.

Con este análisis, se identifica que Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos, otras instancias de Gobierno y las empresas distribuidoras de energía, tienen la mayor participación y un rol clave en la toma de decisiones (centralidad de grado), en segunda instancia las instancias de coordinación CONACE, SEPSE, el Sector Privado y el ICE tiene un nivel medio de participación y los ciudadanos y la sociedad civil son los actores que tienen menor participación en la implementación de este Plan Nacional de Energía.

En términos de intermediación, y mejor acceso a otros nodos igual el MINAE, la ARESEP, el gobierno y las empresas distribuidoras tienen mayor preponderancia. En otras palabras, estos se convierten en los actores más influyentes, las empresas generadoras juegan un papel estratégico por su número de conexiones como por su papel de intermediación al igual que el ICE y RECOPE actúan como puente con las empresas privadas y la academia. La participación de los ciudadanos y los sectores sociales es reducida en este ámbito también.

En este contexto y como parte de la reflexión que se quiere plantear, tal y como describe Fuenmayor (2017):

si las políticas públicas son flujos de decisiones y de acción de los gobiernos, orientadas a resolver problemas sociales, el ciudadano debe estar presente tanto en los modelos y enfoques (en el conocimiento), como en la realidad, participando en la toma de las decisiones públicas (p.59)

De igual forma, si se toma como referencia el concepto de valor público definido en por Moore (1997) como la: "capacidad del Estado para generar bienestar social, la equidad y la inclusión de los ciudadanos; donde los mismos ciudadanos se empoderan y participan en las decisiones que afectan su realidad y su futuro como principio fundamental de la buena gobernanza" (p.165), sin duda se plantean retos importantes en la política pública energética en Costa Rica.

Conclusiones

Con base en la información analizada, se podría concluir que la Costa Rica si bien cuenta con una política pública para el Sector Energía que aborda problemas primarios de orden económico, social, ambiental y político; la participación ciudadana en su implementación ha perdido integridad, habría que evaluar en el futuro cercano si los resultados e impactos de esta política pública han sido efectivos en la generación de valor público.

En la actualidad se están experimentando cambios significativos en las demandas y expectativas de los ciudadanos, impulsados por la globalización, un mundo más interconectado y la facilidad al acceso a la información. Las demandas por mayor transparencia, mayor seguridad, mayor eficiencia, mayor compromiso ambiental, responsabilidad con el cambio climático y mayor compromiso con el bienestar social, están presentes en nuestros países como una manifestación de un ideal, que en muchos casos se aleja lamentablemente de la realidad, por la corrupción, burocracia y falta de transparencia de los actores que formulan e implementan políticas públicas, que a la vez mina sistemáticamente la credibilidad y la confianza de la población.

La gobernanza, debe ser entendida como la capacidad para articular y coordinar acciones colectivas en contextos caracterizados por la diversidad y la complejidad, donde se cuestiona las nociones convencionales de un gobierno centralizado y de control unidireccional (Aguilar Villanueva, 2005). Las políticas públicas deben constituirse en herramientas que apoyan esos procesos de toma de decisiones donde los gobiernos y la administración pública son facilitadores y mediadores en procesos colaborativos que involucran a otros actores sociales, no gubernamentales y privados para construir e implementar políticas públicas orientadas a la generación efectiva de valor público.

Referencias.

- Aguilar Villanueva, L. F. (1992). *El estudio de las Políticas Públicas*. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- Aguilar Villanueva, L. F. (2005). *Gobernanza y gestión pública*. Fondo de Cultura Económica. <https://marcelagonzalezduarte.files.wordpress.com/2018/01/aguilar-villanueva-gobernanza-y-gestion-publica.pdf>
- Arias Torres, D., Herrera Torres, H. A., & Colín Martínez, R. (2013). Políticas del gobierno del estado de Michoacán 2003-2010, ¿políticas gubernamentales o políticas públicas? Análisis desde el desarrollo local. *Economía y Sociedad*, 17(29), 75-93. <https://www.redalyc.org/>

<pdf/510/51030120005.pdf>

Costa Rica. Ministerio de Ambiente y Energía MINAE (2015). VII Plan Nacional de Energía 2015-2030. MINAE. https://cambioclimatico.go.cr/wp_content/uploads/2018/08/VII_Plan_Nacional_de_Energia_2015-2030.pdf

Costa Rica. Ministerio de Ambiente y Energía MINAE (2015). *VII Plan Nacional de Energía 2015-2030. Actualización 2019-2030.* MINAE. <https://minae.go.cr/organizacion/vicegestionestrategica/SEPLASA/Documentos/PLAN-NACIONAL-DE-ENERGIA-JUNIO-FINAL.pdf>

Fuenmayor, J. (2017). Actores en las decisiones públicas: aportes desde el enfoque de análisis de políticas. *Económicas CUC*, 38(2) 43-60. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/econcuc.38.2.2017.04>

Lahera Parada, E. (2004). *Política y políticas públicas.* CEPAL.

Moore, M. H. (1997). *Creating public value: Strategic management in government.* Harvard university press.

Zurbriggen, C. (2011). La utilidad del análisis de redes de políticas públicas. *Argumentos*, 24(66), 181-208.

¿Es posible una América Latina y el Caribe sin combustibles fósiles?

Is fossil-fuel-free Latin America and the Caribbean possible?

Gabriela Contreras Cordero¹ 

Luis Andrés Salas Hernández² 

Say-Lheng Solera Ching³ 

Recibido: 26 de mayo de 2025 / Aceptado: 27 de julio del 2025 / DOI: 10.35485/rcap89_5

Como citar:

Contreras, G., Salas, L. y Solera, S. (2025). ¿Es posible una América Latina y el Caribe sin combustibles fósiles? *Revista Centroamericana de Administración Pública*, 89, 100-118. DOI: 10.35485/rcap89_5

Resumen

Este artículo analiza la relevancia de la transición energética en América Latina y el Caribe (ALC), en el contexto de los compromisos internacionales asumidos por los países de la región para mitigar los efectos del cambio climático. La discusión se centra en los desafíos que plantea la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un escenario donde aún predomina el uso de combustibles fósiles. El presente artículo estudia la posición de América Latina y el Caribe frente a un contexto global que avanza, con diferentes velocidades y niveles de compromiso, hacia una

¹ Investigadora independiente, San José, Costa Rica. Es abogada y notaria, estudiante de la Maestría en Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía, primera Edición del Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP). Es trabajadora de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A., con 15 años de experiencia, actualmente se desempeña como asistente de la Gerencia General, Correo electrónico: gcontreras_02@hotmail.com

² Investigador independiente, San José, Costa Rica. Es ingeniero electromecánico, estudiante de la Maestría en Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía, primera Edición, del Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP). Es trabajador de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A., con 16 años de experiencia, actualmente se desempeña como profesional en el Área Normativa Regulatoria, Correo electrónico: lash84@gmail.com

³ Investigadora independiente, San José, Costa Rica. Es ingeniera industrial, estudiante de la Maestría en Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía, primera Edición, del Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP). Es trabajadora de la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, S.A., con 27 años de experiencia, actualmente se desempeña como asistente de la Gerencia General, Correo electrónico: saylsch@gmail.com

reducción e incluso eliminación progresiva del uso de los combustibles fósiles. Mediante una revisión estructurada se abordan tres ejes temáticos: la definición y alcance de la transición energética; la composición actual de la matriz energética de la región; y las posibilidades de avanzar hacia una transición energética acelerada y sostenible. Cada sección se apoya en datos técnicos actualizados que permiten sustentar el análisis y ofrecer una visión crítica de los desafíos y oportunidades que enfrenta la región.

Palabras clave: TRANSICIÓN ENERGÉTICA; COMBUSTIBLES FÓSILES, AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, GASES DE EFECTO INVERNADERO, EMISIONES DE CARBONO, MATRIZ ENERGÉTICA, FUENTES RENOVABLES.

Abstract

This article analyzes the relevance of the energy transition in Latin America and the Caribbean (LAC) in the context of the international commitments made by the region's countries to mitigate the effects of climate change. The discussion focuses on the challenges posed by reducing greenhouse gas (GHG) emissions in a scenario where the use of fossil fuels still predominates. This article examines the position of Latin America and the Caribbean in a global context that is moving, at varying speeds and levels of commitment, toward a reduction and even gradual elimination of the use of fossil fuels. Through a structured review, three thematic axes are addressed: the definition and scope of the energy transition; the current composition of the region's energy matrix; and the possibilities of advancing toward an accelerated and sustainable energy transition. Each section is supported by updated technical data that supports the analysis and offers a critical overview of the challenges and opportunities facing the region.

Keywords: ENERGY TRANSITION, FOSSIL FUELS, LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN, GREENHOUSE GASES, CARBON EMISSIONS, ENERGY MATRIX, RENEWABLE SOURCES.

1. Introducción

El cuestionamiento es sobre si ALC puede prescindir del uso de los combustibles fósiles, se busca profundizar ese arraigo histórico y estructural de esta fuente energética. A nivel global, los combustibles fósiles siguen siendo la principal fuente de energía primaria, y al mismo tiempo uno de los mayores contribuyentes de las emisiones de CO₂. Si su uso se mantiene sin cambios significativos hasta el 2050, las consecuencias climáticas pueden ser severas. Ante las advertencias de la comunidad científica, los países han suscrito compromisos internacionales orientados a la descarbonización y han adoptado legislación para mitigar el calentamiento global y su variabilidad climática.

El objetivo de este artículo académico es examinar las perspectivas y los obstáculos que enfrenta ALC en la búsqueda de una matriz energética libre de combustibles fósiles, teniendo en cuenta sus atributos económicos, sociales y ambientales distintivos. Se realiza una revisión de la progresión histórica de la matriz energética regional, se proporciona un análisis de los compromisos internacionales asumidos y se muestran estadísticas relacionadas con el consumo y la generación de energía. Además, se identifican los principales desafíos y oportunidades que pueden facilitar una transición expedita a la energía sostenible en la región. El estudio se basa en datos estadísticos oficiales, informes internacionales y literatura académica especializada para proporcionar una perspectiva completa y actual sobre el tema.

Este artículo está organizado en cuatro secciones principales: inicialmente, se delinea el concepto de transición energética; posteriormente, se describe el marco teórico; se continúa con la descripción del estado actual de la matriz energética en ALC; y finalmente, se examinan las condiciones y perspectivas necesarias para avanzar hacia una transición energética rápida y sostenible.

2. Antecedentes

La historia energética está marcada por múltiples transiciones que reflejan como los avances científicos y de la industria han dado oportunidad a la forma de cómo la humanidad ha transformado su forma de producir y consumir energía.

De ahí que desde el siglo XIX, las fuerzas naturales eran la principal fuente de energía, utilizada en tareas habituales, como la quema de madera y el secado estiércol para cocinar y calentar los hogares, además de utilizarse en el transporte. Con el surgimiento de los inventos revolucionarios, como la máquina de vapor comenzó su uso en la economía agraria y a nivel industrial, evidenciando la necesidad de fuentes de energéticas más eficientes. Como resultado, aumentó el consumo de leña y el carbón en hogares y en la industria provocando un aumento de precios. Esto llevó a las economías

industriales a buscar nuevas fuentes de energía más económica. Los avances tecnológicos permitieron adaptar el uso del carbón a distintas aplicaciones, otorgándole una participación significativa en la matriz energética mundial, especialmente en la calefacción doméstica, la cocción de alimentos y en el uso del ferrocarril o la máquina de vapor.

El descubrimiento del petróleo en Estados Unidos en el año 1859 marcó un hito en la evolución energética mundial, especialmente hacia la Primera Guerra Mundial, se produjo una transición del carbón al petróleo, impulsada por razones tecnológicas asociadas a la velocidad, la flexibilidad, la facilidad de repostaje y la reducción del recurso humano en su manejo. Para el año 1960, el petróleo se consolidó como una fuente de energía a nivel mundial impactando de igual forma la matriz energética de ALC.

A partir de la segunda mitad del siglo XX, varios países de la región comenzaron a explotar sus propias reservas de petróleo, posicionándose como actores relevantes en el mercado energético internacional. Venezuela, México y más recientemente, Brasil, se consolidaron como productores y exportadores clave de hidrocarburos. Esta incorporación al modelo energético basado en combustibles fósiles marcó profundamente las estructuras económicas, políticas y sociales de estos países, generando una fuerte dependencia de los ingresos derivados del petróleo, así como una configuración de sus matrices energéticas centradas en los hidrocarburos.

Durante los siglos XIX y XX, la energía hidroeléctrica también cobró relevancia. Para el año 1950, casi toda la electricidad del mundo se generaba mediante centrales hidroeléctricas, una fuente renovable y no contaminante, lo que posicionó esta tecnología como un pilar del sistema eléctrico global.

Por otro lado, el auge del petróleo comenzó con el desarrollo de la industria del automóvil. La invención del motor de combustión interna, hacia el año 1945, marcó un punto de inflexión que llevó a algunos países a abandonar la construcción de redes ferroviarias impulsadas por carbón, optando en su lugar al desarrollo de la infraestructura vial. Así, la utilización de los combustibles fósiles se convirtió en una fuente significativa de energía debido a sus diversos usos y aplicaciones desarrolladas.

En la segunda mitad del siglo XX, la producción de energía nuclear se desarrolló como resultado de los avances tecnológicos derivados de la Segunda Guerra Mundial, no obstante, su expansión ha sido limitada en muchos países debido a los altos costos de instalación y mantenimiento, así como a los graves accidentes que han marcado su historia.

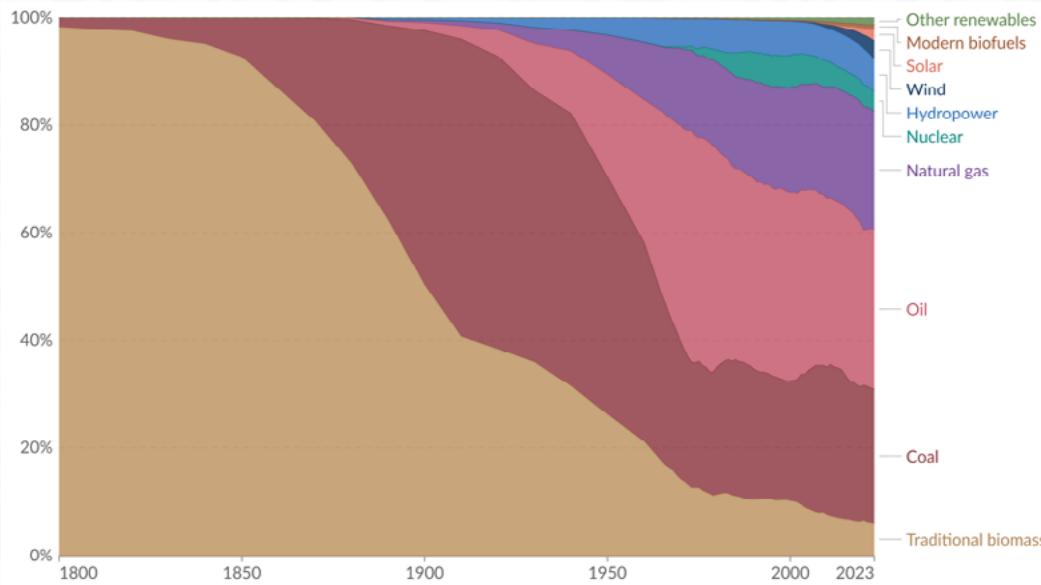
Según la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), (s.f) en ALC, la energía nuclear ha tenido un desarrollo limitado, centrado en usos como la generación eléctrica, la medicina y la investigación. Países como Argentina, Brasil y México lideran la región en la operación de reactores. En la región, la capacidad instalada de energía nuclear es de 1,1% y la producción de energía es aproximada de 2%. En los demás países de la región la energía nuclear es utilizada para aplicaciones no energéticas⁴.

4 Las aplicaciones no energéticas corresponden a aquellos usos de la tecnología nuclear que no están relacionados a la generación de electricidad, sino que aprovechan el calor, la radiación o las propiedades nucleares para fines industriales, ambientales, médicos,

Más recientemente, se habla de una transición a las energías renovables variables, que considera a las fuentes de energía eólica y la solar. La incorporación ha sido gradual y con un crecimiento constante que responde a que se ha dado una disminución en los costos de las diferentes tecnologías disruptivas⁵.

Figura 1.

Consumo mundial de energía primaria por fuente, 1800-2021, % con relación al total, medido en TW/h.



Nota. Adaptado de *Energy Mix: Global primary energy consumption by source*, por Our World in Data, 2023, <https://ourworldindata.org/energy-mix>. Bajo licencia Creative Commons 4.0.

En la figura anterior se observa que el comportamiento del consumo de energía primaria por fuente a nivel global ha experimentado variaciones a lo largo del tiempo. Para el año 2021, la participación de los combustibles fósiles fue de 77,1%; distribuidos en 29,0% petróleo, 25,2% carbón mineral y 22,9% gas natural. Por su parte, la energía nuclear representó un 4,0%, mientras que la biomasa tradicional aportó un 6,3%. Las energías renovables alcanzaron un 12,7%, desglosadas 6,3% hidroeléctrica, 2,8% eólica, solar 1,5%, 0,7% biomasa moderna y 1,4% otras fuentes.

Este grado de dependencia de las fuentes fósiles plantea desafíos ambientales y energéticos, lo cual ha impulsado la búsqueda de alternativas más limpias y sostenibles. En este contexto, el hidrógeno verde se posiciona como un vector energético con gran potencial para sustituir los hidrocarburos y contribuir a la descarbonización del planeta. Su versatilidad permite su uso como materia prima en procesos industriales como el refino, síntesis de amoníaco y metanos, hierro de reducción directa para la producción de acero. De igual forma, se puede enfocar en aplicaciones energéticas, influyendo de esta forma al sector eléctrico, en el almacenamiento de energía de gran escala.

agrícolas o científicos.

5 La tecnología disruptiva se refiere a cualquier nueva tecnología que cambia de forma significativa o crea un nuevo mercado, desplazando a las tecnologías establecidas y a las empresas que dominan ese mercado. La clave de estas tecnologías es la innovación y su capacidad de ser accesibles y asequibles.

3. Marco Teórico

La posibilidad de que ALC sea libre de combustibles fósiles, se sustenta en diversos enfoques conceptuales que se relacionan, entre los cuales se señalan:

- Transición energética
- Transición justa
- Gobernanza energética
- Economía política de la energía
- Sostenibilidad energética

a) Transición energética

Es un proceso global e inevitable que implica una transformación profunda en la forma en que se produce, distribuye y consume la energía. Su objetivo principal es reducir la dependencia de los combustibles fósiles y fomentar del uso de fuentes renovables y sostenibles, con el fin de mitigar el cambio climático y garantizar un modelo energético más justo, limpio y resiliente.

No obstante, esta transformación conlleva importantes desafíos. La implementación de la transición energética exige inversiones significativas en innovación tecnológica y adaptación institucional. Además, plantea dificultades con la desigualdad en el acceso a recursos, resistencia de sectores económicos tradicionales y las diferencias estructurales entre países. En ALC, estos retos se ven agravados por factores como la alta dependencia de los recursos naturales, la informalidad laboral, la falta de acceso universal a la energía moderna y las limitadas capacidades financieras y tecnológica en varios países.

Apesar de los costos iniciales y las complejidades del proceso, la transición energética representa una oportunidad estratégica para el desarrollo sostenible. El avance de las energías renovables, la economía circular, la eficiencia energética y la innovación tecnológica han abierto espacios para nuevos modelos de negocio, la creación de empleos verdes y la diversificación económica en la región.

En este contexto, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), mediante los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), ha representado una herramienta clave para orientar a los países en esta transformación. En particular, el ODS 7, “Energía asequible y no contaminante”, y el ODS 13, “Acción por el clima” promueven un acceso universal a la energía moderna y la reducción de emisiones, asegurando la mejorada la salud, la calidad del aire y el bienestar general.

De igual manera, el Acuerdo de París, adoptado por 196 países en la Conferencia de las Partes (COP) 21, en París, el 12 de diciembre del 2015 establece como meta limitar el calentamiento mundial en menos de 2°C, siendo preferiblemente menos de 1.5°C, comprometiendo a los países a alcanzar el máximo de las emisiones de GEI lo antes posible. Este acuerdo refuerza el llamado a una transición energética ambiciosa, colaborativa y equitativa.

b) Transición justa

Surge como una propuesta convincente y articulada destinada a lograr la justicia climática, diseñada fundamentalmente para garantizar que los trabajadores, las comunidades marginadas y vulnerables, así como los sectores e industrias que dependen en gran medida de los combustibles fósiles, no se vean marginados o abandonados a lo largo del proceso de descarbonización. Consecuentemente, el objetivo principal de esta iniciativa es abogar por el desarrollo y la implementación de políticas públicas que no solo faciliten la creación de oportunidades de empleo decente y sostenible, sino que también garanticen la existencia de la inclusión social, entre otras consideraciones vitales.

c) Gobernanza energética

El establecimiento y la práctica de una gobernanza energética eficaz son esenciales, pues garantiza que dentro de cada país individual exista un enfoque bien coordinado para los procesos de toma de decisiones relacionados con la energía, particularmente en lo que respecta a la distribución equitativa de los beneficios y los costos asociados con la producción y el consumo de energía. Este marco de toma de decisiones debe ser intrínsecamente participativo, aplicar rigurosos principios de transparencia y, al mismo tiempo, integrar una amplia gama de partes interesadas, que incluye actores estatales, entidades privadas, comunidades locales y organizaciones de la sociedad civil en general.

d) Economía política de la energía

Debe existir una relación dinámica y recíproca entre los gobiernos, las empresas energéticas y las instituciones financieras nacionales e internacionales, ya que esta relación desempeña un papel crucial en el análisis y la comprensión de la importante influencia que estas entidades ejercen en la configuración estructural y el funcionamiento de los sistemas energéticos.

e) Sostenibilidad energética

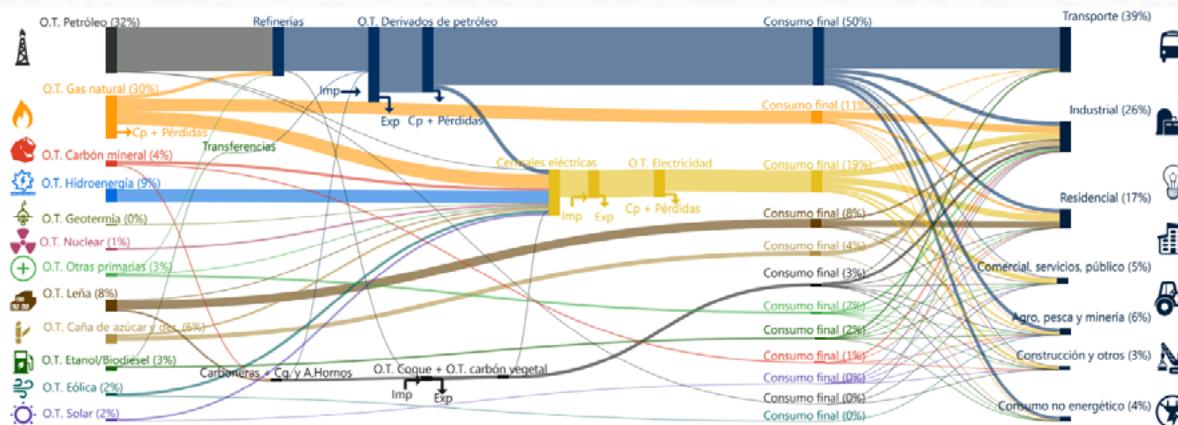
Es un principio transversal que articula tres pilares del desarrollo sostenible, conforme a la parte ambiental, social y económico. ALC, cuenta con una matriz energética diversificada, dado que posee una potencial alto en fuentes renovables.

4. Matriz energética de América Latina y el Caribe

ALC es una región que cuenta con una gran diversidad y riqueza de fuentes de energía. Su matriz energética primaria presenta una alta dependencia de los combustibles fósiles, entre ellos, el petróleo y el gas natural, tal como lo muestra la siguiente Figura 4.

Figura 2.

Balance energético de ALC, 2024.



Nota. Organización Latinoamericana de Energía. (2024). *Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2024*.

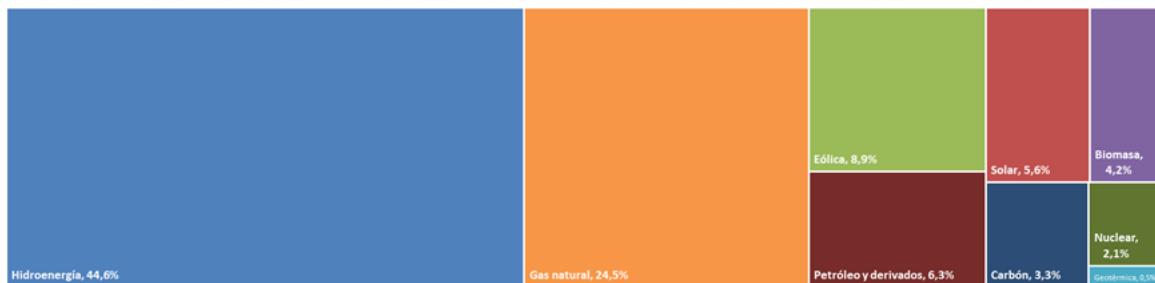
[PANORAMA-ENERGETICO-ALC-2024.pdf](https://www.ola.de/panorama-energetico-alc-2024.pdf)

El balance energético de ALC en 2024, según OLADE, muestra que las energías primarias provienen de fuentes: fósiles, renovables y alternativas. Las fuentes fósiles como el petróleo, el gas natural y el carbón mineral representaron el 66% y el restante 34% correspondió a fuentes renovables y alternativas como la hidroenergía, geotermia, biomasa, eólica, solar, nuclear, entre otras, las cuales mantuvieron una participación baja.

La generación de electricidad en ALC presentó una alta participación de las energías primarias renovables y alternativas que correspondieron al 65,9%, mientras que las fuentes de energía no renovable representaron el 34,1%.

Figura 3.

Matriz de energía primaria para la generación eléctrica ALC, 2023, (%)



Nota. Organización Latinoamericana de Energía. (2024). *Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2024*.
[PANORAMA-ENERGETICO-ALC-2024.pdf](#)

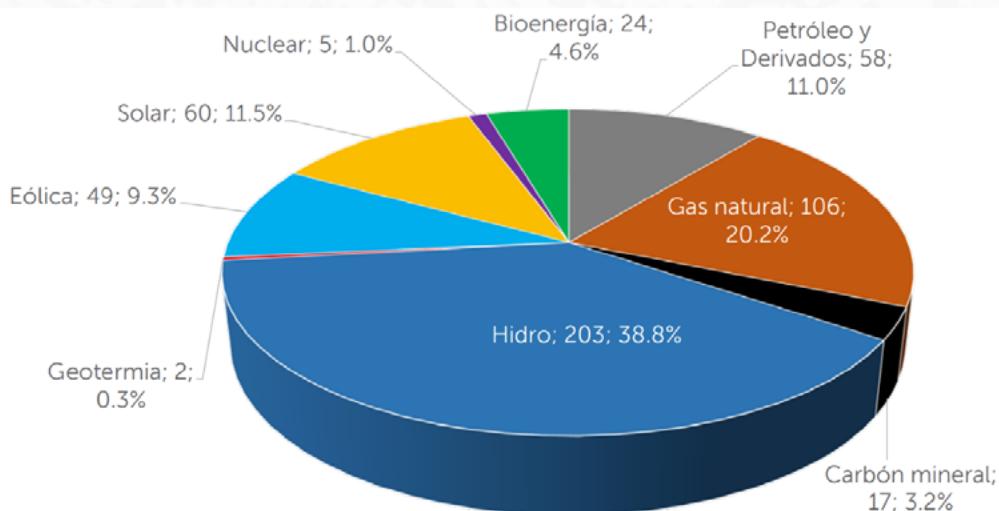
Comparando los datos de la región versus a nivel mundial, las fuentes renovables representaron un 39.3% y las fuentes no renovables un 60.8%, mostrando que ALC exhibe una matriz energética primaria significativamente más limpia y eficiente, debido en gran medida, al uso extendido de biomasa y, especialmente, de energía hidroeléctrica.

ALC contó con una capacidad instalada de generación eléctrica de 523 GW, distribuidas en las fuentes energéticas que se muestran en la Figura 3.

La energía útil fue consumida mayormente por el sector transporte con un 39%; el sector industria con un 26% y el sector residencial con un 17%; los demás sectores como Comercial, servicios, público; Agro, pesca y minería; Construcción y otros, y Consumo no energético, consumieron el restante 18% de la energía.

Figura 3.

Capacidad instalada para generación eléctrica, ALC 2023, (GW, %).



Nota. Organización Latinoamericana de Energía. (2024). *Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2024*.
[PANORAMA-ENERGETICO-ALC-2024.pdf](#)

Respecto a las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), en 2023 ALC generó aproximadamente 1740 millones de toneladas de CO₂, lo que representa el 5% de las emisiones globales, a pesar de concentrar más del 8% de la población mundial.

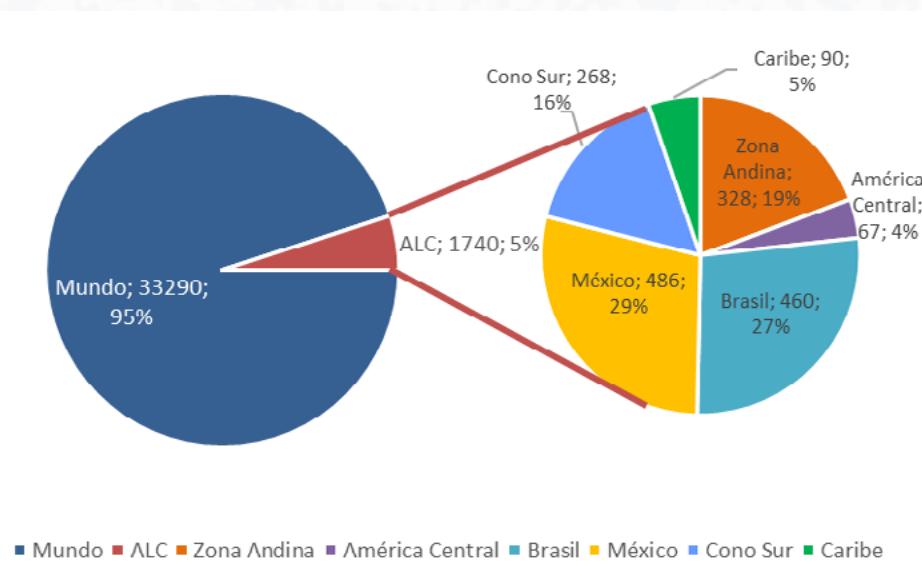
Esta baja contribución refleja en parte la mayor participación de renovables en la matriz eléctrica, así como una menor industrialización intensiva en carbono. No obstante, el sector transporte continúa siendo la principal fuente de emisiones en la región, debido a su alta dependencia de combustibles fósiles.

A nivel interno, México y Brasil concentran más del 50 % de las emisiones regionales, siendo actores clave para implementar estrategias de mitigación en ALC. En términos per cápita, la región emite 2,57 toneladas de CO₂ por habitante, muy por debajo de países como Estados Unidos con 14,8 tonelada por habitante (t/hab) o China con 7,9 (t/hab).

Aunque ALC mantiene una tendencia descendente en la intensidad de emisiones, esta ventaja relativa no debe retrasar la acción climática. La región enfrenta retos como la infraestructura obsoleta, la persistencia de subsidios a los combustibles fósiles, la falta de interconexión eléctrica regional y la debilidad institucional para implementar políticas ambiciosas.

Figura 4.

Evolución de las emisiones de CO₂ en ALC, 2023



Nota. Organización Latinoamericana de Energía. (2024). *Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2024*. [PANORAMA-ENERGETICO-ALC-2024.pdf](https://www.olie.org.pe/panorama-energetico-alc-2024.pdf)

5. ¿Se puede avanzar hacia una transición energética acelerada y sostenible?

ALC se encuentran en una coyuntura crítica para avanzar hacia una transición energética que no solo sea sostenible desde el punto de vista ambiental, sino también acelerada, equitativa y alineada con los ODS. La respuesta a esta interrogante es afirmativa, pues ALC tiene el potencial técnico y ambiental para lograrlo, pero el éxito dependerá de la capacidad para superar barreras estructurales, económicas e institucionales.

ALC se posiciona como un actor potencialmente líder en la descarbonización del sector energético, pues se destaca por tener una de las matrices eléctricas más limpias del mundo, con más del 65,9% de su generación eléctrica proveniente de fuentes renovables.

A pesar de las condiciones favorables ALC se enfrenta a desafíos importantes. En el sector transporte sigue dominado por derivados del petróleo, representado por el 55 % del consumo final de energía en la región, constituyendo la principal fuente de emisiones de CO₂ del sector energético.

En los países de la región, la infraestructura energética es obsoleta o insuficiente, lo que limita la expansión de tecnologías limpias y la integración eficiente de nuevas fuentes.

A ello se suman desafíos sociales y de equidad, a pesar de la alta cobertura eléctrica, persiste la pobreza energética en zonas rurales, la desigualdad en el acceso a tecnologías modernas, y la falta de inclusión de actores involucrados en la toma de decisiones sobre proyectos energéticos.

ALC puede acelerar su transición energética siempre que existan reformas estructurales, voluntad política, cooperación regional, que exista una transición justa en la estrategia regional, garantizando que los beneficios de la transformación energética se distribuyan equitativamente y que los costos no recaigan sobre grupos vulnerables, por tanto, es necesario la implementación de políticas públicas orientadas a superar barreras, tales como:

5.1 Barreras

a) Dependencia fiscal de los combustibles

Uno de los principales obstáculos para la transformación energética en ALC radica en la persistencia de intereses políticos y económicos ligados a la explotación de hidrocarburos. En varios países como México, Venezuela, Ecuador; obtienen ingresos de los impuestos a los combustibles que continúan

siendo una fuente de financiamiento fiscal, lo que genera una dependencia institucional y una resistencia activa a la desfossilización⁶.

Los subsidios a los combustibles, corresponde a otra barrera, lo que representa una distorsión de mercado que desincentiva la inversión en energías renovables, eficiencia energética y movilidad sostenible y suprimirlos puede llegar a generar tensiones sociales y políticas.

b) Contexto político y marcos institucionales

El avance hacia un modelo energético sostenible en ALC se ve limitado por vacíos en los marcos institucionales y regulatorios, e insuficiente planificación energética de largo plazo, generando una incertidumbre para los inversores y dificultando la ejecución de proyectos renovables, que reduce la efectividad de las políticas públicas y la gobernanza energética. Asimismo, la insuficiente coordinación regional impide aprovechar las sinergias entre países y limita el desarrollo de una integración energética eficiente.

c) Financiamiento e inversión

A pesar de que la región posee diversos recursos renovables, existe una limitación al acceso de recursos económicos o financieros requeridos para llevar a cabo la transición energética. Países como Brasil, Chile y Uruguay han logrado atraer capital para el desarrollo de energías limpias a gran escala, otras economías, especialmente del Caribe y Centroamérica, enfrentan limitaciones de financiamiento, falta de acceso a crédito y escasa inversión en infraestructura energética moderna.

La desigualdad entre los países de ALC, conduce a una transición energética fragmentada, debido a los diferentes niveles de avance, para ello será esencial la reducción de brechas en la movilización de inversión internacional, fondos verdes y mecanismos de financiamiento climático para asegurar que todos los países puedan participar activamente en la transformación del modelo energético.

⁶ La desfossilización es el proceso mediante el cual se reduce o elimina el uso de combustibles fósiles (como el petróleo, carbón y gas natural) en la matriz energética o en otros sectores económicos, con el fin de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático.

d) Tecnológicas

ALC dispone de enormes oportunidades tecnológicas para acelerar su transición. El crecimiento sostenido de la energía solar y eólica, la expansión del almacenamiento con baterías, los desarrollos emergentes en hidrógeno verde y la digitalización de las redes eléctricas representan campos clave para la innovación.

Países como Chile, Costa Rica y Colombia ya han iniciado estrategias para integrar estas tecnologías, aunque su adopción aún es limitada en el resto de la región. La clave está en crear entornos favorables para la transferencia tecnológica, invertir en capacidades nacionales de innovación y promover alianzas público-privadas que aceleren la incorporación de soluciones limpias, resilientes y asequibles.

e) Electrificación de los usos

ALC ha tenido avances en la descarbonización de la matriz eléctrica, sin embargo, la electrificación de los sectores de consumo final, como transporte e industria, sigue siendo limitada, debido a que requiere cambios estructurales, incluyendo rediseño de infraestructura, adaptación tecnológica y reformas normativas.

Parte de los avances hacia una transición energética acelerada y sostenible, en la COP 28, se trataron temas respecto a la eliminación de los combustibles fósiles en los países considerando realizarlo de manera progresiva, sin embargo, se presentó una resistencia a esta posición, pues lo consideraron ambicioso al existir una limitación al año 2050.

De igual forma, promovieron una eliminación gradual de los subsidios que han sido ineficientes en muchos países, sin embargo, para ello deben considerar la magnitud e impacto social, pues representan una carga fiscal significativa y son una fuente constante de distorsión de precios, además, existen riesgos sociales y distributivos que pueden profundizar la pobreza energética.

Además, se les solicitó a los países que triplicaran la capacidad de generación eléctrica con las energías renovables y duplicaran la tasa anual de mejora de la eficiencia energética al 2030.

Es necesario valorar la velocidad en que la transición energética debe darse en cada uno de los países, pues como se indicaba, lleva implícitos efectos sobre las economías, debido que para alcanzar el objetivo del Acuerdo de París se requiere de toma de decisiones radicales en los países, como es el de abandonar los combustibles fósiles en los sistemas energéticos para lograr esas cero emisiones netas al 2050, según se estableció, máxime que los países que se lucran de las exportaciones de los combustibles fósiles, deben sopesar cómo avanzar hacia fuentes más renovables y que no afecten

sus ingresos fiscales.

Cabe destacar, que el Stockholm Environment Institute-SEI (2023), indica que 20 naciones productoras de combustibles fósiles mantienen el plan de incrementos a corto plazo en la producción de carbón y a largo plazo en la producción de petróleo y gas, lo que provocaría aumentos en la producción mundial de carbón hasta 2030 y en la producción mundial de gas y petróleo hasta 2050, lo cual generaría brechas de producción cada vez mayores, por tanto, estos países serán los responsables del 82% de la producción y el 73% del consumo del suministro de combustibles fósiles de todo el mundo.

Por lo anterior, nos lleva a pensar si ALC está preparada para la transición energética que se necesita, pues, a pesar de que los países han presentado posiciones a favor de reducir el calentamiento global en las cumbres climáticas, sus políticas nacionales no lo reflejan tan contundentemente. Hay algunos países latinoamericanos que forman parte de estas naciones productoras de energía fósil: Colombia, Argentina, Brasil y México, donde han planteado acciones de reactivar y abrir nuevas minas, o de aumentar la explotación del petróleo, otros con ambiciones de ser uno de los países de mayor exportación de petróleo, por tanto, la contradicción entre lo dicho y lo hecho es indiscutible.

Durante la COP 28 se evidenciaron estas distorsiones, unos países con planteamientos para una transición energética acelerada y otros con planes para el desarrollo de los combustibles, lo que genera una brecha en cuanto a la forma de avanzar hacia la transición energética en ALC.

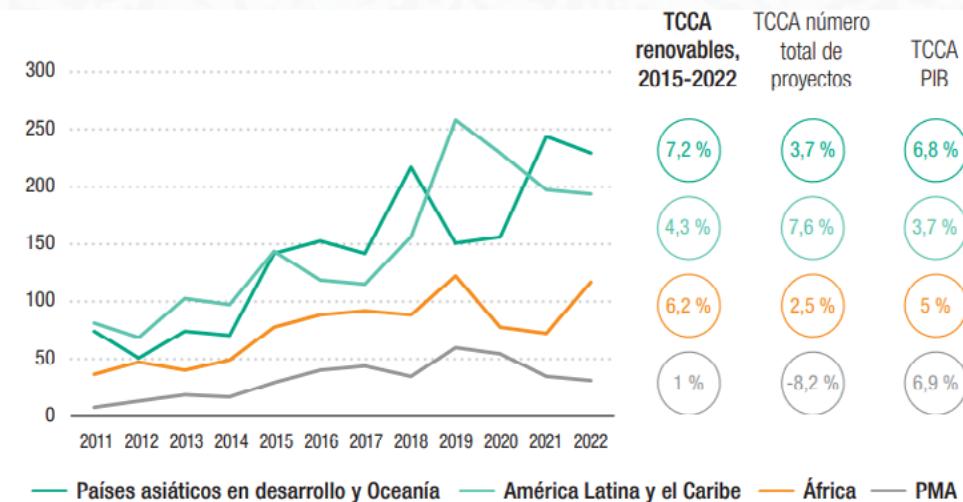
De acuerdo con Statista (2024), la capacidad de energía renovable en la región superó los 290 gigavatios en 2021, lo que supone un crecimiento de más del 67% con respecto a diez años atrás. Además, es necesario puntualizar que ALC no está entre las regiones más contaminantes del mundo, sin embargo, debe apoyar en los objetivos mundiales de reducción de emisiones para evitar las consecuencias del calentamiento global.

La transición energética debe ser entendida como un cambio estructural a largo plazo en los sistemas energéticos, para ello, se debe apoyar en nuevas tecnologías para acelerar los procesos, en sí, es un desafío con varios caminos y sin una solución única, es propia de cada país, por tanto, surge la necesidad de encontrar un equilibrio entre la formulación de políticas energéticas hacia la transición energética y reforzarlo con la inversión.

Según la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo-UNCTAD. (2023), la inversión internacional en energías renovables se ha triplicado desde la adopción del Acuerdo de París en 2015, sin embargo, gran parte de este crecimiento se ha concentrado en los países desarrollados. Más de 30 países en desarrollo aún no han registrado ni un solo proyecto de inversión internacional en energías renovables de tamaño comercial. Es importante indicar que, el costo del capital es un obstáculo clave para la inversión energética, por tanto, la entrada de inversionistas internacionales en asociación con el sector público y las instituciones financieras multilaterales reduce significativamente el costo del capital.

Figura 5.

Energías renovables: inversión internacional en las regiones en desarrollo 2011 – 2022 (Número de proyectos)



Nota. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). (2023). Informe sobre las inversiones del mundo 2023: Invertir en energías sostenible para todos, Naciones Unidas. https://unctad.org/system/files/official-document/wir2023_overview_es.pdf

De la figura 5 se observa, que es necesario canalizar fondos hacia donde más se necesitan para apoyar la transición, pues el crecimiento de la inversión internacional en energías renovables en las regiones en desarrollo es lento, así como, la financiación internacional de proyectos, ya que muestra niveles altos de concentración en unos pocos países, siendo ALC una de las regiones afectada desde el año 2019 en adelante.

Por lo anterior, como resultado de la COP 28, los países desarrollados se comprometieron a aportar el monto de \$700 MUSD al Fondo de Pérdidas y Daños, para la aceleración de la transición energética, el cual no abastece todas las necesidades de los países vulnerables al cambio climático.

UNCTAD (2023) menciona que los países han adoptado diversos tipos de instrumentos para promover la inversión privada en el sector de las energías renovables, entre ellas, los incentivos fiscales son el instrumento más utilizado para promover la inversión en energías renovables en los países en desarrollo, en cambio, los países desarrollados favorecen las tarifas reguladas, las subastas y los incentivos financieros. Las necesidades de inversión en infraestructura sostenible son necesarias en todos los países; no solo para la transición energética, si no para garantizar el acceso de energía asequible y sostenible.

Con la transición energética, el sistema energético se vuelve el protagonista para impulsar técnicamente la electrificación basada en renovables; el aumento de las fuentes renovables en la matriz energética incluido el transporte y la industria; mayor eficiencia energética en los sectores de consumo; mayor interconexión e integración energética entre los países para incrementar economías de escala; mayor resiliencia y seguridad energética ante cambios del entorno.

De igual forma, se debe apoyar el fomento de la innovación y la investigación para el desarrollo de tecnologías en el ámbito energético, con el objetivo de mejorar la eficiencia, reducir costos y acelerar la transición hacia un sistema más limpio. Involucrar a todos los actores relevantes, incluyendo gobiernos, empresas, sociedad civil y academia, en el proceso de transición energética fomenta a su vez, la colaboración y el intercambio de conocimientos para impulsar el cambio, y no se puede dejar de lado el monitoreo y evaluación para seguir de cerca el progreso hacia los objetivos de la transición energética, identificar áreas de mejora y ajustar las políticas según sea necesario.

De acuerdo con lo que se ha desarrollado, la transición energética implica procesos de cambios profundos en el modelo energético de los países, cambios que requerirán decisiones coherentes y certeras, propiciando compromisos entre los diferentes actores, materializando mecanismos financieros para desarrollar lo proyectado, entre otros, trabajando de manera coordinada y comprometida.

6. Conclusiones

Teniendo en cuenta los aspectos comentados, no se visualiza que ALC pueda, en un futuro cercano, excluir el uso de los combustibles fósiles de sus matrices energéticas, especialmente porque varios de sus países son productores de esta fuente no renovable tales como: Venezuela, México, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú. En estos casos existe un fuerte arraigo nacional, no solo por el tipo de fuente sino porque esta fuente ha brindado beneficios a nivel económico, político y social, razón por la cual su transición energética se hará gradualmente.

Sin embargo, en ALC existen algunos países que sí podrían avanzar más aceleradamente hacia una transición energética sostenible, en razón a que sus matrices energéticas cuentan con una diversificación y penetración de fuentes renovables, como son Uruguay y Costa Rica, pues han logrado en diferentes períodos más del 98% de generación eléctrica con fuentes de energías renovables.

La transición energética involucra grandes retos para la región de ALC, pues el aumento de las energías limpias implica el desarrollo y uso de nuevas tecnologías, para lo cual se debe tener en consideración, cómo se encuentra el entorno de cada país, en aspectos ambientales, macroeconómicos y la actividad geopolítica, pues conflictos bélicos o disputas comerciales influyen en la adquisición de estas tecnologías, por las posibles interrupciones en las cadenas de suministro.

En ALC, los costos de generación de las fuentes no renovables siguen siendo, en muchos casos, más competitivos o estables que los de las energías limpias, principalmente cuando existen los subsidios a los combustibles. Aunque las tecnologías renovables han reducido significativamente sus costos a nivel global, en los países de la región la adquisición, instalación y operación pueden implicar inversiones iniciales elevadas, lo cual afecta la rentabilidad financiera de los proyectos. Esta situación puede dificultar el cumplimiento de compromisos internacionales de descarbonización, así como la

implementación efectiva de políticas energéticas nacionales orientadas a la sostenibilidad.

ALC enfrenta el desafío estratégico de aumentar progresivamente la participación de fuentes de energía renovable como parte de su compromiso con la sostenibilidad y la descarbonización. Sin embargo, la mayoría de los países de la región aún no están suficientemente preparados para llevar a cabo una transición energética abrupta, debido a limitaciones institucionales, técnicas, económicas y sociales. Por ello, la transformación del sistema energético debe ser gradual, planificada y coherente, tomando en cuenta los posibles impactos políticos, económicos, sociales y ambientales que podrían derivarse de una eliminación acelerada de las fuentes no renovables. El principal reto consiste en tomar decisiones estratégicas que permitan avanzar en la transición energética sin comprometer la estabilidad ni la equidad, logrando así un equilibrio entre urgencia climática y viabilidad regional.

Como parte del proceso de la transición energética se busca promover la electrificación final de los diferentes usos finales, incluyendo el transporte la industria y el sector residencial. Esta electrificación incrementará la demanda de energía eléctrica, la cual debe ser abastecida progresivamente por fuentes renovables variables (eólica y la solar).

La implementación de la energía renovable, eólica y solar (energías variables), representa un desafío para la estabilidad de los sistemas eléctricos de los diferentes países, esto debido a que presentan una gran variabilidad en la producción de energía. Por lo cual, se debe garantizar siempre fuentes energéticas que nos brinden una potencia firme en todo momento, a pesar del desarrollo de sistemas de almacenamiento aun no lograremos esa independencia de los combustibles fósiles en el corto plazo.

Además de los desafíos mencionados, los países de ALC tienen la responsabilidad de adaptar sus marcos regulatorios a los cambios que exige la transición energética. Esto implica diseñar e implementar políticas públicas coherentes con las condiciones de cada país, integrando aprendizajes y buenas prácticas de otras regiones. Es fundamental que dichas políticas incorporen un enfoque social que permita mitigar los impactos hacia una transformación energética justa, inclusiva y sostenible. En el contexto de la transición energética, resulta fundamental que los países de ALC realicen un diagnóstico integral de sus sistemas energéticos nacionales. Este proceso debe comenzar con la caracterización detallada de la matriz energética, lo cual constituye un insumo esencial para comprender, evaluar y planificar el desarrollo del sector de manera sostenible e integrada.

Es necesario revisar el estado de la infraestructura existente, incluidas las redes de transmisión y distribución, las tecnologías disponibles, y el nivel actual de inversión en generación con fuentes limpias. Finalmente, dicho diagnóstico debe acompañarse de un proceso progresivo de modernización de la estructura del mercado energético, con el objetivo de garantizar su eficiencia, resiliencia y capacidad de adaptación frente a los cambios tecnológicos, regulatorios y ambientales que impone la transición energética.

Pensar en una ALC libre de combustibles fósiles es técnicamente factible, aunque políticamente compleja y socialmente desafiante. Sin embargo, ALC posee un vasto potencial de recursos naturales

y condiciones geográfica que favorecen y permiten que se pueda avanzar de manera progresiva hacia una matriz energética más limpia y sostenible.

Algunos países han demostrado que es posible operar con altos niveles de generación a partir de energías renovables, lo cual evidencia que una región sin combustible fósiles no es una utopía, sino un objetivo alcanzable.

No es una cuestión de posibilidad técnica, sino de un compromiso político sostenido, una cooperación regional y una planificación estratégica a largo plazo, mediante un enfoque gradual, coordinado y adaptado a las realidades de cada país, con lo cual será posible consolidar una transición energética efectiva, justa, adaptada y resiliente.

Referencias

Bloomberg. (31 de enero, 2024). *La Inversión en energías limpias se dispara un 17% y alcanza los 1.8 billones de dólares en 2023 a nivel mundial, según un informe de Bloomberg NEF*.

Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/latam/blog/inversion-en-energias-limpias-se-dispara-un-17-y-alcanza-los-1-8-billones-de-dolares-en-2023-a-nivel-mundial-segun-un-informe-de-bloombergnef/>

Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD). (2023). *Informe sobre las inversiones del mundo 2023: Invertir en energías sostenible para todos*. Naciones Unidas. https://unctad.org/system/files/official-document/wir2023_overview_es.pdf

Enel Green Power. (s.f.). *La sostenibilidad crea valor para la economía y la sociedad*. Enel Green Power. <https://www.enelgreenpower.com/es/learning-hub/transicion-energetica/beneficios-sostenibilidad>

GlobalSyde. (27 de mayo, 2022). *Historia de la transición energética desde 1800*. GlobalSyde, <https://globalsyde.com/blog/historia-transicion-energetica/>

Kofler, B., & Netzer, N. (Eds.). (2014). *Requisitos para una transición energética global*. Friedrich-Ebert-Stiftung. <https://library.fes.de/pdf-files/iez/11038.pdf>

Koop, F. (13 de diciembre, 2023). COP28: ¿América Latina está preparada para abandonar los combustibles fósiles? Mongabay Latam. <https://es.mongabay.com/2023/12/cop28-america-latina-abandonar-combustibles-fosiles/>

MINT. (27 marzo, 2023). *Qué es la transición energética y por qué es importante*. <https://mintforpeople.com/noticias/que-es-transicion-energetica/>

Observatorio de Energía y Desarrollo Sustentable de la Universidad Católica del Uruguay. (2022).

Monitor de Hidrógeno Verde. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Uruguay. <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/uy/undp-uy-Monitor-Hidrogeno-Verde-2022.pdf>

Organización Latinoamericana de Energía. (2024). *Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2024. OLADE.* [PANORAMA-ENERGETICO-ALC-2024.pdf](https://panorama-energetico-alc-2024.pdf)

Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). (s.f.). *Capacidad instalada de generación eléctrica en América Latina y el Caribe* [Infograma interactivo]. Sistema de Información Energética de América Latina y el Caribe (SIELAC). <https://sielac.olade.org/WebForms/TemasEnergeticos/Reportes/InfogramaBurbuja.aspx?or=606&ss=2&v=3>

Ritchie, H., & Rosado, P. (2020, julio). *Energy Mix.* Our World in Data. <https://ourworldindata.org/energy-mix>

Statista. (s.f.). *Las energías renovables en Latinoamérica- Datos estadísticos.* <https://es.statista.com/temas/9522/las-energias-renovables-en-america-latina/#topicOverview>

Stockholm Environment Institute, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Climate Analytics, E3G, & Instituto Internacional para el Desarrollo Sostenible. (2023). *¿Una reducción o una intensificación? A pesar de las promesas climáticas, los principales productores de combustibles fósiles planean aumentar las extracciones. Resumen ejecutivo del Informe sobre la brecha de producción de 2023.* SEI. https://productiongap.org/wp-content/uploads/2023/11/SEI_PGR2023_ExecSum_fnl_Spanish.pdf

Análisis de la gobernanza en el sector energía de Costa Rica, enfatizando en la regulación

Analysis of governance in the Costa Rican energy sector, emphasizing regulation

Roberto Jiménez Gómez¹ 

Recibido: 29 de abril de 2025 / Aceptado: 27 de julio del 2025 / DOI: 10.35485/rchap89_6

Como citar:

Jiménez, R. (2025). Análisis de la gobernanza en el sector energía de Costa Rica, enfatizando en la regulación. *Revista Centroamericana de Administración Pública*, 89, 119-146. DOI: 10.35485/rchap89_6

Resumen

El presente artículo analiza la gobernanza del sector energía de Costa Rica a partir de la revisión de los procesos de definición de las políticas públicas por el ente rector, la instrumentalización de estas, si es válido por parte del ente regulador, la implementación por las organizaciones del sector y los ajustes que se hagan. Se analizan la aplicación de las buenas prácticas, según la experiencia del autor, en las diferentes instancias nacionales del sector energía y de los estudios aplicados para el caso de Costa Rica por organismos como la OCDE, identificando áreas de mejora. El marco institucional definido por las leyes, normas, costumbres e instituciones son esenciales para la gobernanza del sector energía. Se hace un repaso por diferentes disposiciones definidos como buenas prácticas internacionales y se contrastan con las existentes y aplicas para el caso de Costa Rica. En general, se considera que hay gobernanza pero que esta puede ser mayor, si se eliminan algunas fricciones, sin afectar el modelo existente que es exitoso. Los cambios pasan por establecer más eficiencia a Recope, fortalecer la planificación por parte del ente rector, mejorar la transparencia y reglas del juego del CENCE del

¹ Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica. Doctor en Gobierno y Políticas Públicas, Universidad de Costa Rica. Máster en Política Económica y Licenciado en Economía, Universidad Nacional de Costa Rica; Máster en Innovación Social y Economía Solidaria, Universidad de Salamanca. Fue Regulador General de Servicios Públicos de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos. Secretario Ejecutivo de la Autoridad de Presupuestaria de Costa Rica. Director de Planeamiento Ambiental. Auditor Financiero del Instituto Costarricense de Electricidad. Regulador de la Comisión Regional de Interconexión Eléctrica Centro América. Académico de la Universidad Estatal a Distancia, Universidad Nacional de Costa Rica, Universidad de Costa Rica y el Instituto Centroamericano de Administración Pública. Actualmente investigador del Programa Sectores Productivos y Desarrollo de la Escuela de Economía de la Universidad Nacional de Costa Rica. Correo electrónico: roberto.jimenez.gomez@una.cr

ICE y crear un mercado regulado para todos los actores de fuentes renovables, salvaguardando y asumiendo todos, la seguridad de suministro de electricidad en el país.

Palabras clave: SECTOR ENERGÍA, GOBERNANZA, CALIDAD EN INSTITUCIONES, COMPETENCIA REGULADA, REGULACIÓN, RECTORÍA.

Abstract

This article analyzes the governance of the energy sector in Costa Rica through a review of the processes involved in the formulation of public policies by the governing entity, the implementation of these policies, their validation by the regulatory authority, the execution by sector organizations, and the subsequent adjustments. It examines the application of best practices, based on the author's experience, across various national instances of the energy sector and the applied studies conducted for Costa Rica by organizations such as the OECD, identifying areas for improvement. The institutional framework, established by laws, regulations, customs, and institutions, is fundamental for effective sector governance. A review of different provisions recognized as international best practices is conducted, contrasting them with the existing measures implemented in Costa Rica. Overall, it is concluded that governance exists; however, it could be enhanced by reducing certain frictions without compromising the successful existing model. Proposed improvements include increasing efficiency at Recope, strengthening planning capabilities of the governing body, improving transparency and regulatory rules within CENCE and ICE, and establishing a regulated market for all stakeholders involved in renewable energy sources—while safeguarding and ensuring the security of electricity supply nationwide.

Keywords: ENERGY SECTOR, GOVERNANCE, INSTITUTIONAL QUALITY, REGULATED COMPETITION, REGULATION, GOVERNING AUTHORITY.

Introducción

El objetivo de este trabajo es analizar la gobernanza de los diferentes procesos que se tienen que realizar para proveer energía comercial, enfatizando en la regulación. Se parte de una contextualización general del sector, para luego en la sección 2 plantear los aspectos metodológicos y de marco teórico básicos.

La sección 3 plantea los resultados del proceso de investigación, realizando a partir del contraste, la comparación y la experiencia con las buenas prácticas internacionales y aspectos teóricos del neoinstitucionalismo. En cada una de las subsecciones se obtienen valiosos resultados para valorar la gobernanza, las instituciones y las posibles mejoras en el sector energía.

De forma general en la sección 4 se plantean las conclusiones del trabajo, puntuizando de forma concreta áreas de mejora relevantes para el sector energía que permitirían una mejor gestión y mayor gobernanza.

1. Contexto general del sector energía.

El sector energía es fundamental para todas las actividades humanas. Su accesibilidad, costo y calidad en el suministro son factores determinantes del desarrollo de los países. En el caso de Costa Rica ha sido considerado un sector vital y estratégico, por ello se ha establecido un andamiaje institucional en donde se busca que el interés general de la sociedad prive en las decisiones fundamentales.

Hay un conjunto de aspectos relevantes que definen el sector energía del país que se diferencia de la mayoría de los países en el ámbito internacional, según MINAE (2015)

- a) El uso de los recursos naturales primarios para obtener la energía está bajo control del Estado. así pues, el agua es un bien demanial, para generar electricidad se requiere de concesión, estando bajo prioridad el uso humano. El uso de fuentes fósiles está prohibido, no teniendo la posibilidad de extraer ningún recurso fósil para producir energía comercial o sus derivados.
- b) La energía geotérmica está restringida debido a que ésta se encuentra por lo general (la de alto calor), en los alrededores de volcanes en donde el país por lo general creó parques nacionales. Unido a ello, únicamente el ICE como institución pública puede explotarlo.
- c) Como se podrá ver más adelante, diversos proyectos de generación con distintas fuentes con mayor potencial se encuentran en parques, reservas, territorios indígenas, zonas protegidas, lo cual limita el desarrollo de proyectos de generación eléctrica o bien aprovechamientos de otro tipo.

Es importante indicar algunos aspectos particulares de las reglas del juego y de la estructura organizacional del sector energía de Costa Rica:

- a) Los dos subsectores del sector energía, hidrocarburos y electricidad están altamente determinados por dos empresas públicas RECOPE e ICE.
- b) Recope tiene el monopolio de importación, procesamiento y distribución a los diferentes proveedores minoristas.
- c) El monopolio de RECOPE es un medio para recaudar cerca del 40% de los ingresos aplicados a los derivados del petróleo del país, usados para mantenimiento de carreteras y pago de servicios ambientales.
- d) El ICE es una empresa pública verticalmente integrada, siendo monopolio únicamente en la fase de transmisión, la cual es por un monopolio natural.
- e) Hay 9 empresas distribuidoras de electricidad, con concesión en diferentes territorios, siendo organizaciones altamente valoradas por la calidad de sus servicios.
- f) La generación privada y la participación de diferentes actores, no fue restringida con la ley del ICE 449 del año 1949. Las limitaciones a la generación privada fueron creadas en la década de 1990 con la normativa legal para la generación privada, que estableció topes y otras restricciones a la participación privada en la generación de electricidad.
- g) El único actor que puede vender electricidad en el mercado eléctrico regional (MER) es el ICE, dadas las disposiciones específicas indicadas en ese tratado internacional.

Hay otros aspectos que por razones históricas han evolucionado de formas que según las buenas prácticas internacionales no son las mejores. Debe entenderse que es diferente ver la situación hoy a la forma como se fue configurando históricamente el sector energía. Así pues, después de la constitución de 1949, las instituciones autónomas fueron el brazo ejecutor de la transformación socioeconómica de Costa Rica en el territorio, por ello, la importancia y capacidad de gestión que tienen las instituciones autónomas con respecto a los entes rectores; ministerios.

Unido a lo anterior, a las autónomas se les otorgaron funciones y potestades que luego al complejizarse el sector, con actores, proveedores, instancias de decisión y la necesidad de separación de funciones, para tener mayor transparencia y definición de responsabilidades, han resultado inapropiado según las buenas prácticas de los organismos internacionales. Este es el caso de la labor de planificación del sector eléctrico nacional realizado por el ICE con alta calidad técnica, pero que según las buenas prácticas debería corresponder al ente rector. De igual forma el despacho del sistema eléctrico, está a cargo del ICE, el cual ha hecho grandes inversiones y es un líder regional, pero que para efectos de transparencia requiere ajustes en la forma cómo se lleva a cabo, según algunos sectores (Jiménez, 2009)

De forma suscita y parcial se han indicado algunos aspectos que caracterizan al sector energía de Costa Rica, que tienen un efecto sustantivo sobre su dinámica. Así pues, tener un sector que ha sido factor clave en el desarrollo del país, con instituciones altamente valoradas, explica el por qué las reformas neoclásicas y los intereses de actores empresariales nacionales o internacionales, además de la presión de los organismos financieros internacionales, no han sido suficientes para ejecutar las reformas que tienen décadas de plantearse.

2. Metodología y aspectos teóricos

2.1 Consideraciones metodológicas

El trabajo se basa en la revisión de parte del autor de las fases relevantes que se tienen que dar en el sector energía para que el consumidor cuente con el producto o servicio a disposición, realizando revisión documental y fuentes secundarias. Además de la experiencia del autor como director de Planeamiento Ambiental dentro del Centro Nacional de Planificación Ambiental del Instituto Costarricense de electricidad y telecomunicaciones (ICE), regulador multisectorial de servicios públicos de Costa Rica y comisionado (regulador) del mercado eléctrico de América Central que forma parte del SICA, se integran en algunas temáticas en este artículo. El estudio hace uso de información secundaria, como bases de datos, artículos de revistas e informes de organismos internacionales y nacionales. El trabajo tiene un enfoque cualitativo, haciendo contrastes, comparaciones según la buena gobernanza, experiencias del autor y por último algunos aspectos de las buenas prácticas internacionales.

2.2 Marco teórico general

Para Solanes (1999) la regulación puede entenderse como “control habitual enfocado sobre actividades importantes para la comunidad, efectuado por una entidad pública”. Esta surge de concepciones tanto económicas como políticas. Su aparición se debe a tensiones entre dos formas de organización económica, muchas veces contrapuestas, el mercado y el interés público. La regulación inicialmente concebida como la protección del interés público a través del derecho público, aplicado en forma coercitiva y centralizada por el estado.

El marco teórico se basa en los enfoques de la regulación económica existente con un matriz neoinstitucionalista, resaltando el papel e importancia de las instituciones para la buena gobernanza. Integra además conceptos necesarios relacionados con políticas públicas y la relación entre Estado y Mercado. (Gandlgruber, 2003)

Los temas del desarrollo son complicados, y en muchas facetas los países subdesarrollados presentan dificultades muy superiores a las de los países más desarrollados. Esto es así porque en las naciones en desarrollo los mercados a menudo no existen o, cuando lo hacen, a menudo funcionan mal (Stiglitz, 2002)

Prads (2001) indica de forma clara que las reglas y procedimientos de la gobernabilidad serán tanto más duraderos cuando mayor grado de conflicto entre actores estratégicos sean capaces de contener y procesar pacíficamente. Por su parte, según este autor, la crisis de gobernabilidad sólo

se produce en realidad cuando el conflicto entre los actores tradicionales por su poder relativo o el conflicto entre los actores tradicionales por su poder relativo o el conflicto con nuevos actores emergentes pone en cuestión no una regla, procedimiento o fórmula específicos, sino en general la misma matriz institucional que es la que permite tener la estabilidad o equilibrio del sistema sociopolítico, adicionaríamos y de los sectores como el de energía.

Es importante indicar que, ante las imperfecciones de los mercados, como institución, surge la necesidad de contar con Instituciones que permitan regular, complementar o sustituir a éstos. El contar con un marco institucional adecuado es de especial relevancia, pues entre mejores sean las normas, leyes, reglas formales e informales, así como las organizaciones relacionadas con las actividades humanas, menor será el costo de transacción y se podrán obtener mejores resultados en las actividades económicas. Estos aspectos son especialmente importantes en los países en desarrollo como los de América Latina, así como en sectores complejos y estratégicos como el sector eléctrico, por ello, para el análisis de las implicaciones de las políticas de reforma y de la gobernanza del sector energía (Jiménez, 2011)

La regulación busca mediante leyes, reglamentos, metodologías, contratos, evaluaciones, fiscalizaciones incidir en los agentes económicos del sector regulado. La aplicación efectiva de estas disposiciones regulatorias depende del desarrollo de instituciones fuertes que emitan disposiciones claras, consistentes, transparentes, creíbles, predecibles para todas las partes. La existencia de asimetría de información afecta la posibilidad de que los reguladores puedan actuar de mejor forma, para lo cual en muchos casos se ha ido desarrollando la contabilidad regulatoria, para lo cual se debe tener un marco legal que lo permita. Sin duda la regulación es compleja y difícil de lograr objetivos muchas veces varios, siempre existirá la discusión entre mercado y regulación. (Marical, 2008)

El neoinstitucionalismo (NEI) no busca modificar las bases del análisis neoclásico, sino más bien ampliarlo, mejorarlo, depurarlo al considerar a las instituciones como entidades que se pueden y deben estudiar, tal y como lo indica North (2005):

la nueva economía institucional se basa, modifica, y extiende la teoría neoclásica para tratar y resolver un conjunto amplio de temas anteriormente fuera de ámbito. Lo que se conserva y sobre lo que se construye es el supuesto fundamental de escasez y por lo tanto competencia – la base para el enfoque teórico de decisiones que subyace la microeconomía (p.86)

El mercado es una institución histórica que se ha perfeccionado más en los países desarrollados como uno de los factores que influyeron en su grado de bienestar. A pesar de ello, el mercado ha mostrado sus limitaciones y tenido que ser abordado por instituciones reguladoras, adopción de políticas públicas y control en ciertos segmentos por parte del Estado. La situación de los países en desarrollo ha sido más difícil. Las imperfecciones del mercado por falta de información, formas monopólicas y oligopólicas, influencia política, aplicación de políticas por falta de capacidad evitar abusos o desigualdad, establecer regulación de la economía, organizaciones débiles, inestabilidad política, niveles de pobreza extrema, entre otros elementos. Estas situaciones han llevado a la conclusión de que bajo el enfoque neoclásico de los atributos del mercado en el análisis y soluciones

de los problemas de los países en vías de desarrollo tienen serias limitaciones, requiriendo de acción pública desde la rectoría, regulación y control para el bien de la colectividad (Jiménez, 2011)

3. Resultados del análisis de las reglas del juego del sector energía

En esta sección analizamos desde la perspectiva NEI la relevancia de las reglas del juego que forman parte del andamiaje institucional. Es importante que exista de forma explícitas y claras esas normas y reglas, pero más relevante es su cumplimiento siempre y a todos por igual. Desde la perspectiva neoinstitucionalista estos aspectos son claves, porque le evitan costos de riesgo o prima por riesgo en inversiones al tener certeza.

3.1 La constitución y las leyes generales como marco de referencia de la actuación

La constitución es el acuerdo que una sociedad ha establecido para su convivencia. Su respeto es fundamental, pues no hacerlo incumple con preceptos que la sociedad en el más alto nivel del Poder Legislativo ha establecido para convivir en paz y facilitar las relaciones entre las personas en sus diferentes manifestaciones de la vida en sociedad.

La constitución define cómo establecemos la relación con los recursos naturales y el ambiente, tal como se puede analizar en el artículo 50 de la Constitución de Costa Rica.

Toda persona tiene el derecho humano, básico e irrenunciable de acceso al agua potable, como bien esencial para la vida. El agua es un bien de la nación, indispensable para proteger tal derecho humano. Su uso, protección, sostenibilidad, conservación y explotación se regirá por lo que establezca la ley que se creará para estos efectos y tendrá prioridad el abastecimiento de agua potable para consumo de las personas y las poblaciones. (Constitución Política de la República de Costa Rica, 1949/2011, art. 50)

Ese 50 artículo de la Constitución Política es fundamental para el análisis del jurista ante procesos legales y decisiones de diferente tipo, amparado en la constitución y las leyes específicas relacionadas con los recursos naturales y el ambiente. Pero es sumamente importante a la hora de establecer las posibilidades, limitaciones y retos que tiene el sector energía para gestionar toda la cadena de valor, desde los estudios básicos, pre y factibilidades, las medidas de prevención, mitigación y compensación en el caso que se desarrollen proyectos o como fundamento para determinar como el

caso de la explotación de recursos lo que se puede y no se puede hacer.

Es importante considerar lo que las leyes permiten, restringen, prohíben y reglamentan para el aprovechamiento de los recursos naturales y el ambiente y con ello el aprovechamiento de la energía. La posibilidad misma de aprovechar los derivados del petróleo, los recursos hídricos, minería, la geotermia, el viento está definida por la legislación. Para el caso de Costa Rica no es posible usar los derivados del petróleo, lo que sí es factible en el resto de la región. Esta situación ha generado una discusión entre los protecciónistas y los extractivistas. También define las prioridades y costos que una sociedad tiene para acceder a la energía; definiendo la matriz energética. (Goodin & Klingemann, 1998)

Ahora bien, lo importante es que toda decisión que un país tome tiene efectos que son importantes considerar. Uno es que no aprovechar los recursos como los derivados del petróleo implica renunciar a un recurso estratégico a potenciales precios más bajos de la energía. Es decir, no se puede pensar en tener precios bajos, teniendo restricciones importantes al aprovechamiento de los recursos energético. Por otra parte, le es posible al país proteger sus ecosistemas y posicionarse en el ámbito turístico como un país verde. En cada caso hay un costo de oportunidad.

Tabla 1.

Potencial de Generación eléctrica de Costa Rica, según tipos de restricción existentes, 2005.

CATEGORIA	MW	% TOTAL	Gwh	% TOTAL
Reserva Forestal	476.9	10.40%	1938	8.66%
Reserva indígena	1886.6	41.13%	8861	39.58%
Parque Nacional	781.5	17.04%	4666	20.84%
Sin restricciones	1441.6	31.43%	6921	30.92%
TOTAL	4586.6	100.00%	22386	100.00%

Nota. Elaboración propia con base en datos de Jiménez, 2011.

La tabla 1 es un ejemplo de las restricciones en el subsector electricidad para generar electricidad, no se pretende modificar o criticar lo realizado, lo que sí es necesario es que ello tiene, consecuencias en la disponibilidad, seguridad y precio de la electricidad en el país.

Otro aspecto es la normativa ambiental y su cumplimiento, ésta muchas veces genera costos y tiempos adicionales relevantes para el desarrollo de una obra, nuevamente la gobernanza que establezca cada país en sus leyes refleja las prioridades colectivas que ha definido. En este caso es importante indicar que los medios para supervisar, dar permisos y fiscalizar deben ser eficientes y eficaces, facilitando y supervisando al desarrollador de proyectos energéticos el cumplimiento de las normas, algo que pocas veces se da. Nuevamente esto tiene efecto sobre la disponibilidad y costo de la energía para la sociedad.

Las leyes generales definen en gran medida la gobernanza del sector energía. En ellas se establecen las rectorías, la ubicación y grado de independencia de los entes reguladores y el alcance y papel de las instituciones públicas que forman parte del sector y los alcances y forma de participación de las empresas privadas, esto se ampliará en la próxima sección.

3.2 Resultados del estudio de la normativa y organización del sector energía, algunos aspectos relevantes para la gobernanza

En esta sección analizaremos la importancia y alcance de la rectoría y su relación con otras instancias decisorias como la regulación. La rectoría es fundamental en todos los sectores y en especial el sector energía. Es el ente que define la orientación de largo alcance que permite a los inversionistas decidir y adaptarse a los cambios de política. El instrumento usado en el caso de Costa Rica como orientación es el Plan Nacional de Energía, que es una concreción del Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones del gobierno de turno. Este plan fue actualizado considerando leyes y políticas relevantes, entre el 2015 año de aprobación y el 2020, fecha de actualización, como se muestra seguidamente (MINAE, 2020):

- a. Recomendaciones del proceso de adhesión a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).
- b. Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050.
- c. Plan Nacional de Desarrollo y de Inversiones Públicas 2019- 2022 (PNDIP).
- d. Ley de Incentivos y Promoción para el Transporte Público, Ley N° 9518 y sus reglamentos vigentes.
- e. Plan Nacional de Transporte Eléctrico 2018-2030 (PNTE).

Es importante recalcar las interacciones que tiene el sector energía y el dinamismo que ha estado teniendo por las innovaciones tecnológicas tales como: generación distribuida, transporte eléctrico y los compromisos nacionales e internacionales con la descarbonización para mitigar el cambio climático.

El ente rector generalmente se encuentra en los ministerios de energía de los países, pero puede ser compuesto por todo el Poder Ejecutivo, partes de éste, lo ideal es un ministerio. En el caso de Costa Rica está en el Ministerio de Ambiente y Energía, algo que algunos sectores han criticado por las prioridades que tiende a tenerse en el país, hacia el sector ambiental; lo más conveniente es que sea un ministerio de energía. En general tener instituciones y reglas del juego claras y respetadas son aspectos esenciales para tener buenos resultados en las acciones públicas, como es el caso del sector energía. (Rivas Leone, 2003)

Lo más importante de un ente rector es su capacidad, al menos debe tener las siguientes:

- a. Cuadros técnicos de profesionales expertos en las temáticas.
- b. Capacidad de convocatoria de los sectores claves.
- c. Recursos financieros suficientes para su gestión sustantiva.
- d. Instrumentos de política pública suficientes y que sepan aplicarlos para incidir en el sector.
- e. Capacidad de planificar a largo plazo, sustentado en criterios técnico-científicos.

- f. Capacidad de integración del sector energía dentro de la estrategia económica y del desarrollo del país.
- g. Un plan sectorial de energía elaborado con rigor y viable, que permita a los otros entes comprender que se quiere del sector a corto, mediano y largo plazo.
- h. Tener independencia de influencia de actores del sector, procurando el interés general.
- i. Debe contar con suficientes instrumentos para orientar con estímulos, prohibiciones, políticas u otros instrumentos del plan de energía las acciones de los diferentes actores del sector. Es decir, debe tener capacidad de incidir en las acciones de los actores del sector, para orientar las políticas y los fines definidos en los planes. Lo anterior, parece obvio, pero no lo es, muchas veces se encuentran políticas, objetivos y metas que no son más que cantos a la bandera, sin instrumentos para su orientación y cumplimiento.

Cada uno de los aspectos mencionados son importantes, así pues, un ente rector sin independencia plantea la posibilidad de que su acción sea para beneficiar a empresarios individuales a costa del interés de la colectividad, formalizando por medio de políticas públicas lo incorrecto e ilegal.

De igual forma se requiere del ente rector alta capacidad técnica especializada que le permita hacer pronósticos, ver tendencias, hacer o contratar estudios de calidad y con ello formular las políticas públicas y los planes sectoriales de energía, que deben ser rigurosos y orientar a la sociedad sobre la ruta a seguir a largo plazo.

Un aspecto importante es la necesidad de que las políticas energéticas estén integradas a estrategias y planes nacionales en el campo económico, ambiental y social. La explotación de fuentes renovables nacionales como la hidroelectricidad es un medio de dinamización económica con valor agregado nacional elevado, generalmente mayor al 70%, mientras que muchas de las propuestas que surgen de lo que llaman transformación energética planteado desde los países desarrollados tienen valor nacional menor al 25%. Incluso plantea la calamidad latinoamericana de que exportamos litio sin procesos industriales y no los devuelven valiendo hasta 100 veces más en vehículos eléctricos y paneles solares. En estos casos no hay estrategia más que mantener un miserable papel en la división internacional del trabajo y cada vez peores términos de intercambio en el comercio mundial.

La estructura institucional del subsector eléctrico de Costa Rica, el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) define las políticas, la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP) es el ente regulador (ley 7593). El tratado marco del Mercado eléctrico Regional (MER) por ser un tratado internacional adquiere mayor jerarquía que las leyes nacionales, como se indicó. El ICE está verticalmente integrado, con participación importante de empresas cooperativas y municipales. Se aprecia el Centro Nacional de Control de Energía (CENCE) adscrito al ICE de forma directa a la gerencia de electricidad. La transmisión nacional y la Empresa Pública Regional (EPR) para el mercado regional como monopolios naturales. (ARESEP, 2025)

Un elemento relevante es la posibilidad de generación de las distribuidoras mediante la ley 8345 y la generación privada acotada según lo establece las leyes 7200 y 7508, que solo le puede vender al ICE, por otra parte, el tratado del MER solo permite al ICE participar en ese mercado. Pero

sí podría según nuestro criterio por medio del CENCE buscar comercializar la electricidad de todos los generadores en el mercado regional, buscando optimizar los beneficios del subsector eléctrico. (Jiménez, 2009)

3.3 Resultado del análisis de la regulación en el sector energía

La regulación en general tiene como propósito corregir imperfecciones del mercado tales como poder monopólico, falta de información, entre otras fallas del mercado. También la regulación en los países en desarrollo tiene un papel de operacionalizar decisiones de política nacional relacionadas con diferentes aspectos, tal como la equidad territorial, la política industrial, entre otras. El objetivo de la regulación mediante la intervención del Estado en el mercado es reducir la pérdida de eficiencia social y restaurar, hasta donde sea posible, el resultado que se busca obtener es la que se daría si mercado estuviera funcionando como en competencia perfecta. (Barrantes Roxana, 2018)

Es importante que el marco de gobernanza de un ente regulador sea el apropiado, algunos aspectos básicos son:

- a. Independencia total del Poder Ejecutivo en cuanto a despido, sanciones u obligación de asumir sin fundamento planes nacionales. Las políticas públicas deben ser fundamentadas y técnicamente correctas para que el ente regulador lleve a cabo acciones regulatorias.
- b. Autonomía financiera, la fuente de los recursos no debe depender de decisiones del Poder Ejecutivo.
- c. Las Juntas Directivas deben de estar formadas por personas independientes de los actores del sector, es decir no lobistas o asesores reconocidos del sector y menos empresarios del sector energía.
- d. Debe existir algún mecanismo de protección a las decisiones de los funcionarios del ente regulador, ya que si no lo hay se puede caer en la captura judicial del ente por la incertidumbre y riesgos asociadas a las decisiones de los funcionarios públicos, en Costa Rica el Banco Central asumió formas de protección a los supervisores del sistema financiero que deberían implementarse en la regulación multisectorial.
- e. Es necesario mejorar los instrumentos de participación social para que los ciudadanos puedan participar en las audiencias públicas, capacitaciones y otras actividades que debe fomentar el ente regulador.
- f. Se debe reglar la relación y consultas que debe existir entre prestadores de servicios públicos y el regulador, según las buenas prácticas internacionales.
- g. Toda la información regulatoria debe estar disponible al público aprovechando las tecnologías de la información, facilitando, ayudando y generando la mayor transparencia. Plataformas digitales accesibles, fáciles de trabajar y con interacción para el usuario es la forma.
- h. La regulación tiene dos ámbitos totalmente relacionados, el precio y la calidad, ambos se deben

regular y forman parte uno del otro.

Cada uno de estos aspectos mencionados tienen una relevancia en los procesos de toma de decisiones. Lo que se busca es resguardar la independencia, que las decisiones se fundamenten en criterios técnicos y que no haya presión indebida de ningún sector, incluido el gobierno de turno. La importancia de instituciones fuertes, regular con criterios técnicos, generar competencia regulada y propiciar el desarrollo del mercado forman parte del camino inacabado de la discusión de regulación y mercado. (Rivera Urrutia, 2004)

La regulación está inmersa en la dinámica política, hay sectores regulados con alto poder de influencia en los poderes, incluidos congresos de los países. En el caso de Costa Rica en muchas ocasiones los reguladores tienen que pasar su tiempo siendo convocados por comisiones de la Asamblea Legislativa, en donde los señores diputados muchas veces son voz de sectores que desean incidir mediante presión o sanción sobre el ente regulador.

Un ejemplo relevante para el caso de Costa Rica fue la reducción a la mitad del canon al sector transporte en el periodo de la pandemia, acción que puso en serios problemas financieros a la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (ARESEP) como un todo, afectando la ejecución de planes y proyectos relevantes.

El propósito para la regulación es lograr un equilibrio que permita a los prestadores brindar los servicios en calidad y cantidad necesarios y a los usuarios pagar una tarifa razonable.

De igual forma en el periodo de la pandemia se recibieron solicitudes de parte del sector transporte y del Ministerio rector para que se aumentaran las tarifas, situación crítica pues se sabía de la disminución del volumen de pasajeros de forma sustantiva. Se le solicitó al ministerio la elaboración de una política en el marco de la emergencia, sin embargo, está nunca se hizo. Esto plantea otro elemento a considerar, la regulación puede hacer lo que la ley y las políticas claras y sustentadas indiquen, hacer otra cosa significa asumir riesgos políticos y ante todo judiciales de gran envergadura.

3.4 Resultados del estudio de las empresas y organizaciones del sector energía

En esta sección estudiamos de forma general la constitución, organización y forma de operar del sector energía de Costa Rica, enfatizando en el subsector eléctrico.

3.4.1 Algunas consideraciones sobre el sector eléctrico en Centro América y su mercado

Los países han ido reconfigurando la estructura organizacional del sector eléctrico en las últimas décadas. En los países Centroamericanos las aperturas y privatizaciones hicieron que se pasará de una conformación de empresas públicas, generalmente verticalmente integradas a la existencia de empresas de distribución, generación, transmisión con otros fines y empresas comercializadoras.

En el caso de Costa Rica se mantiene el ICE como empresa verticalmente integrada y se han fortalecido las empresas municipales y cooperativas teniendo posibilidad de llevar a cabo actividades de generación eléctrica para su mercado en concesión.

El desarrollo de la línea de transmisión centroamericana Sistema de Interconexión Eléctrica para América Central (SIEPAC), fue concebida y pensada para la existencia de empresas públicas responsables de brindar el suministro regional. La apertura y creación de un mercado modificaron en cierto sentido el propósito original. En la actualidad no se ha podido pasar de una línea que permite un mercado de oportunidad a corto plazo, no permitiendo profundizar el desarrollo del mercado hacia uno de mediano y largo plazo que permita contratos que aseguren la posibilidad de abastecimiento en períodos de estiaje sustituyendo energía fósil y del país por energía comprada en los países de la región.

Un enfoque de rentabilidad financiera, falta de inversiones generalmente de los países, la desconfianza y los nacionalismos abruptos son factores que no han permitido el desarrollo de un mercado eléctrico regional que pueda brindar aún más beneficios, por medio de sustitución de inversiones en plantas fósiles en un país por medio de un contrato seguro en otro país que tenga la posibilidad de abastecer de energía eléctrica y transmitirlo a las fuentes de consumo.

Un elemento importante de los procesos de apertura regionales es que parte de las razones para la privatización de empresas verticalmente integradas era evitar la colusión en los procesos de producción al conocer el consumo para generar ganancias extraordinarias, al ejercer su poder de mercado.

Sin embargo, años después de la apertura si se analizan en detalle la propiedad de empresas en países y entre países se puede concluir que hay empresas cuyo poder está en una casa matriz o empresa ubicada en otro país que es quien toma las grandes decisiones y escoge los grupos gerenciales, incluso teniendo gerentes en cada país para la coordinación. Lo anterior, no es más que la colusión que se quería evitar con la existencia de empresas verticalmente públicas, quedando en un oligopolio colusorio privado.

3.4.2 Resultados claves de la gobernanza del sector energía de Costa Rica.

3.4.2.1 De la planificación.

La rectoría se ejerce en el caso de Costa Rica por el MINAE y este cuenta con una Dirección de Energía que se encarga de la gestión interna para ejercer la rectoría. Previamente existió una organización denominada Dirección Sectorial de Energía, que fue la mejor organización de planificación sectorial del país, el actual gobierno la eliminó, junto con otras instancias de ese ministerio.

En diferentes estudios se ha indicado la importancia de que el MINAE logrará desarrollar mayores capacidades en planificación de la energía y específicamente del sector eléctrico, pues el ICE ha sido el que conoce y hace los planes del sector eléctrico sin que medie algún tipo de valoración, criterio técnico o político explícito por parte del MINAE. Se han planteado distintas iniciativas, sin lograrlo en diferentes gobiernos.

Por tanto, es importante indicar que, pese a que el sector eléctrico cada día tiene más actores en generación y 9 actores en distribución, grandes consumidores y mayor complejidad y exigencia en términos de calidad del servicio, se mantiene una planificación del subsector por parte del ICE, sin que quede suficientemente claro que papel cumple ese plan para los demás participantes del subsector como cooperativas y empresas municipales. Esto es una inconsistencia desde el punto de vista de las buenas prácticas, pues, si el ICE hace la planificación, debe seguir criterios de política pública nacional, debe tener espacios de participación de los actores y debe tener una aprobación del ente rector.

Una forma de solucionarlo sin tener que hacer cambios drásticos de diferente tipo es que el MINAE defina los criterios generales y aprovechar el conocimiento técnico del ICE para generar las propuestas, para que luego el ente rector valide y apruebe un plan de acatamiento obligatorio para todas las partes. De no hacerse el plan será de aplicación para el ICE y para las compras que quiera hacer a generadores privados, pero no para las cooperativas y empresas municipales, generando un problema de optimización de recursos y de gobernanza.

3.4.2.2 Del Centro de Control de energía

Otro aspecto que genera discusión y discrepancias de algunos sectores es la existencia de un Centro de despacho y control de energía dependientes del ICE. En años anteriores se había sacado el Centro de Control de Energía (CENCE) de la subgerencia de Electricidad con el fin de que tuviera mayor independencia en sus criterios, pese a que era insuficiente brindaba un interés por el tema de la transparencia y la equidad en el trato a los diferentes participantes. Esto si se tiene en cuenta que el CENCE debería buscar la optimización en el uso de las fuentes nacionales con la capacidad instalada,

considerando la variabilidad y la demanda para dar una combinación de plantas de generación con diferentes fuentes y participantes que asegure la calidad, sostenibilidad y menor costo del servicio.

Sin necesidad de cambios de modelo eléctrico y sin cambios legales se puede crear una instancia como un Comité director del CENCE que con un equipo representativo de diferentes sectores brinde los criterios generales, de seguimiento y evaluación de las acciones que se toman en ese ente, permitiendo mayor transparencia y documentando y publicando informes y los criterios asumidos en su accionar por parte del CENCE.

Desarrollar mecanismos de transparencia en el CENCE permitirá mejorar la confianza, desarrollar en las medidas de la posible competencia en el acceso a la generación según criterios de seguridad de suministro, uso de fuentes renovables, menor costo, entre otros criterios, que permitan tener mejor calidad y precio a los consumidores de electricidad, necesidad de cambios en el marco legal existente, que ha mostrado ser exitoso. La OCDE (2025), señala que el ICE crea competencia en la entrada al mercado y no en el mercado, algo que en realidad no es el ICE, sino el marco legal aplicado de forma estricta por ese ente, por medio del CENCE. Dicha afirmación se da en contexto de excesos de oferta generado en esos años por el sector privado, que no pudieron ubicarse en el mercado. Esa crítica no cabe por entero al ICE, es parte del marco legal existente.

La OCDE (2025), siguiendo el enfoque más convencional de reforma neoclásica del sector eléctrico, indica que Costa Rica es líder en el uso de energías renovables, pero ahora enfrenta el doble desafío del rápido aumento de la demanda eléctrica y el creciente impacto del cambio climático en la energía hidroeléctrica, su principal fuente renovable. Esta afirmación tiene sus elementos a considerar, la primera es que la tasa de crecimiento de la demanda de electricidad no necesariamente ha sido alta, lo segundo es que el uso de fuentes fósiles ha sido marginal y producto de oscilaciones hidrológicas naturales. No cabe duda de que el informe de la OCDE tiene el propósito de generar espacio a la generación privada y la apertura, usando argumentos poco fiables.

Adicionalmente indica la (OCDE, 2025) que se espera que la electrificación del sector del transporte cuadriplice la demanda de electricidad para 2050. Las bases de cómo llegan a ese cálculo valdrá la pena analizarlo, es de esperar aumentos de la demanda y también es de esperar la oportunidad de autogeneración, uso de carga de baterías y medición inteligente, participación privada y otras formas que todavía no están claras. Nuevamente, los argumentos de la OCDE están cargados de intencionalidad y con déficit de rigor.

Coincidimos en la problemática que señala la OCDE (2025) sobre las limitaciones para el desarrollo de proyectos de generación renovable en zonas protegidas, reservas indígenas y parques nacionales, tal como se mostró en la tabla 1.

Tabla 2.*Las orientaciones de la OCDE y acciones claves del sector energía.*

Orientación	Rectoría	Planificación	Ejecución	Regulación	Evaluación
Base sólida jurídica y empírica	Hay base legal clara	No está clara ni definido el papel y alcance de los planes	Hay prestadores con funciones claras, con restricciones a los privados	Claridad de función, potestades e instrumentos.	Falta de estudios del rector y regulador.
Beneficios que justifiquen los costos	El aporte de los planes y políticas es importante,		El margen de RECOPE es razonable, costos sector electricidad pueden mejorarse	Debe hacer evaluaciones y promover la eficiencia	Hacer estudios de costos comparados con otros países y definir metas de eficiencia, por parte del regulador.
Minimizar los costos y distorsiones del mercado	Las reglas del juego están dadas, se puede mejorar con ajustes en el CENCE y estimular eficiencia en RECOPE,		Hay falta de capacidad para llevar a cabo acciones de competencia regulada.	Se han definido metodologías y reglas para desarrollar competencia regulada.	Hacer estudios, promover acciones para competencia regulada.
Fomentar la innovación y objetivos de mercado	Deben hacerse explícitos los objetivos y medios en los planes.			Concretar en metodologías y reglamentos lo indicado en los planes.	

Sencillez y claridad a los usuarios	Deben hacerse explícitos los objetivos con el usuario,	Hay un enfoque hacia el usuario por parte de los usuarios, falta estrategias de comunicación asertiva.	Se han mejorado la participación social, el uso de redes, visitas, capacitación al usuario, entre otros.	Comparar con las mejores prácticas y desarrollo de los procesos.
Coherencia con otras regulaciones y políticas	Deben valorase los planes y planificación, con las políticas y enfoque de otros sectores	Les corresponde aplicar lo definido	Se requiere un marco general de orientación de la regulación nacional, los informes de la OCDE pueden ayudar.	Es conveniente realizar evaluaciones nacionales.
En la medida de lo posible aplicar principios que estimulen la competencia y comercio	Las políticas y planes pueden plantearlo, dado el marco jurídico o plantear ajustes legales, tema de discusión nacional.	Crear acuerdos o para crear mercado en compra de energía del CENCE, desarrollar segmentos de competencia regulada.	Desarrollar instrumentos para eficiencia y eficacia con competencia regulada.	Valorar acciones y formas de crearlo, según marco legal.

Nota. Elaboración propia.

En general los argumentos puestos en ese informe no son nuevos y en la mayoría de los casos su sustento es poco, sin tener en cuenta las particularidades del caso de Costa Rica.

3.5 Resultados del análisis de las buenas prácticas internacionales para la gobernanza regulatoria en el sector energía

3.5.1 Principios para la buena gobernanza

La OCDE ha definido los 7 principios uniformes para la gobernanza de los reguladores: 1. Claridad de funciones. 2. Prevención de influencias indebidas y mantenimiento de la confianza. 3. Toma de decisiones y estructura del órgano de gobierno para reguladores independientes. 4. Rendición de cuentas y transparencia. 5. Compromiso. 6. Financiación. 7. Evaluación del desempeño. En esta sección se analizan algunos de estos principios y su particularidad para nuestros países y del sector energía desde una perspectiva crítica. (OCDE, 2014)

Se recomiendan estos principios para la buena regulación, en la tabla 2, se integran procesos relevantes como la rectoría, la ejecución y la misma regulación al análisis, en el entendido que muchas de las potenciales carencias de la regulación surgen del marco legal o bien limitaciones del ente rector. En general los planteamientos de este organismo se basan en aspectos teóricos de la economía y la regulación. (Rivera Urrutia, 2004)

La contribuir a objetivos de política claramente definidos y ser eficaz en su consecución es el primer aspecto indicado por la OCED. En este caso es importante considerar que la ley 7530 de la ARESEP indica de forma clara que la institución estará sujeta únicamente al Poder Ejecutivo al plan nacional de desarrollo y al plan sectorial en este caso de energía. Esta situación plantea la necesidad para las partes de que lo indicado en el plan sea lo suficiente, indique qué se quiere. Esto por cuanto no es aceptable en el marco de la legalidad que el Poder Ejecutivo pretenda definir el cómo se hace en temas regulatorios, el hacerlo implica una violación a la autonomía.

Por otra parte, es común tener ideas muy generales, pero sin concreción por parte de los planes de desarrollo y sectoriales, lo cual hace casi que imposible el desarrollo de instrumentos regulatorios para cumplir ideas vagas poco claras.

Lo mejor es que ente rector participe al regulador de las ideas y que este le pueda sugerir la forma más apropiada de concretar una política pública sectorial, que permita al regulador implementar con base en sus facultades de forma más apropiada el instrumento regulatorio para lograr el fin perseguido, (ver tabla 2).

Otro aspecto que se indica para tener buena regulación es contar con una sólida base jurídica y empírica, eso debe extenderse a la capacidad del ente rector de definir políticas y planes sectoriales, limitación relevante del MINAE en Costa Rica. Esto se liga con la regulación, pues si no hay claridad de las acciones y el alcance y grado de obligatoriedad de los planes, el ente regulador no podrá aplicar

de forma eficiente, efectiva y congruente lo que no está claro y definido con claridad en las leyes y reglamentos. (Rivas Leone, 2003)

Se insiste mucho en que la regulación debe generar beneficios que puedan justificar los costes, tomando en consideración la distribución de los efectos en la sociedad y teniendo en cuenta los efectos económicos, ambientales y sociales. Esto siempre estará sujeto a polémica y si bien es conveniente realizar estudios y velar por el lograr los beneficios de la regulación, los actores interesados de uno u otro bando y la dimensión ideológica política estarán siempre cuestionando o minimizando el papel de la regulación. El ente regulador debe estar haciendo estudios, comparándose, valorando caminos alternos en metodologías y reglamentos con el fin de generar el mayor valor público posible.

El mercado en condiciones de competencia, según los diferentes criterios y supuestos pueden lograr la eficiencia mejor que cualquier otro medio. Por ello es conveniente si hay condiciones, tratar que el mercado oriente la asignación de los recursos, para ello las metodologías deben buscar que la competencia regulada permita minimizar los costes y las distorsiones del mercado en el sector energía. (Barrantes, 2018)

Estamos en procesos de grandes y rápidos procesos de transformación tecnológica, la regulación debe promover la innovación mediante incentivos de mercado y enfoques basados en objetivos. Las metodologías y reglamentos técnicos, así como la dinámica de las diferentes instancias deben promover ello, aquí juega un papel central el Centro de despacho para crear competencia y estimular la innovación, la regulación, valorar y considerar estos aspectos en las tarifas.

La regulación por medio de la ARESEP en años atrás y de forma consistente en la actualidad ha ido mejorando los procesos de participación social a los diferentes actores sociales, para ello ha mejorado los medios y aplicados procesos de comunicación más accesibles, claros, prácticos y útiles a los usuarios. Esta tarea ha sido de gran importancia desde hace 9 años.

Es importante indicar, que las recomendaciones realizadas por la OCDE fueron las primeras que se planteaban teniendo como marco general de referencia la regulación del Estado en Costa Rica. La ley de ARESEP es parte de ese conglomerado general, pero que por su relevancia y poder es más visible. Es conveniente tener una regulación coherente con otras regulaciones y políticas. Siempre y cuando se salvaguarde la autonomía de la ARESEP.

La ARESEP desde hace más de 6 años ha venido promoviendo en sus instrumentos regulatorios e informes comparativos de costos de prestadores la eficiencia y la eficacia. Unido a ello ha tratado de crear condiciones para la competencia regulada y la definición de objetivos de eficiencia por parte de los prestadores o bien crear segmentos de mercado de alto consumo en donde los prestadores ofrezcan mejores condiciones para que los grandes consumidores no se vayan a generación distribuida y descremen en el mercado con relevantes efectos sobre todo el sistema regulado. Esta labor ha sido difícil, pues no existe la cultura, la organización, ni los conocimientos para desarrollar estas acciones, que son de vital importancia para el sector energía. Esto se ha hecho buscando generar condiciones,

en la medida de lo posible, con los principios que facilitan la competencia, el comercio y la inversión en el sector energía.

3.5.1.1 Resultados de la aplicación de las buenas prácticas (BPR)

Las buenas Prácticas Regulatorias están relacionadas a una política formalizada, obligatoria, de todo el gobierno y sus organizaciones descentralizadas y autónomas, que define las reglas comunes y transparentes mediante las cuales los entes reguladores desarrollan regulaciones técnicas para todos los sectores regulados (es decir, intersectorial, transversal, horizontal, fundamental) siguiendo las normas internacionales. Para el caso de Costa Rica debe distinguirse la autonomía total que tiene la ARESEP como regulador multisectorial del Poder Ejecutivo.

En términos generales las BPR son el instrumento de control de calidad para el desarrollo de regulaciones, con el fin de asegurar de manera continua y sistemática que las leyes nacionales, los decretos y los planes sectoriales se cumplan para el logro de los objetivos y propósitos perseguidos por la sociedad.

Dentro de las buenas prácticas regulatorias se enfatiza en (OCDE, 2014, BID, 2022, IEE, 2019):

- a. **Garantizar la transparencia y la participación de las partes interesadas en el desarrollo de normas, regulaciones técnicas y procedimientos para la evaluación de la conformidad.**

Realizar pronósticos regulatorios es una de las acciones de transparencia, así como tener una base de datos de las regulaciones y aplicaciones ya sea de tarifas o de los reglamentos de calidad, conectividad y relaciones de los diferentes prestadores. El uso de las tecnologías de la información es una herramienta para facilitar la información y participación.

El marco legal de Costa Rica establece la importancia de la participación social, pero es de vital importancia realizar pre-audiencias, charlas informativas y capacitaciones previa a las audiencias que son la instancia legal existente, tal como se ha hecho desde hace más de 8 años en ARESEP.

Es de gran relevancia que en los procesos de audiencia pública queden documentados las propuestas de los participantes y respondido en tiempo y forma por los equipos técnicos, con suficiente amplitud y empatía en especial hacia el usuario participante que no tiene la información ni los conocimientos técnicos. El responder a tiempo y de forma empática ha sido un reto desde la experiencia, se requiere de formación y concientización a los cuadros técnicos de que toda participación merece una atención respetuosa.

Una vez una metodología tarifaria, una modificación a esta o un reglamento haya sido visto y aprobado por el ente regulador, es importante que sea difundido, en Costa Rica, publicar en la Gaceta y se debe divulgar en diferentes formas virtuales.

b. Seguridad jurídica, estabilidad y predictibilidad

La buena regulación debe ser estable y predecible. las disposiciones normativas deben modificarse de forma gradual con el tiempo y la evidencia, evitando procedimientos de coyunturales y por aspectos o intereses concretos, y anticiparse con antelación suficiente para que los diferentes agentes puedan adaptarse a las nuevas normas y condiciones.

c. Coordinación interinstitucional para la regulación

La coordinación es una acción estratégica de los entes públicos y no siempre se hace de la mejor forma. La coordinación inicia, aunque parezca obvio a lo interno de las diferentes instancias. De especial relevancia tiene la comunicación y coordinación permanente del ente rector y regulador, algo complejo y no siempre fácil. Para ello se requieren de instituciones fuertes, con credibilidad y competencia. (Marical, 2008)

La coordinación respetuosa y transparente debe darse entre el ente regulador y los operadores de diferente tipo. Esto es una tarea difícil, compleja y hasta peligrosa si no se establecen los protocolos y reglas del juego claras para todas las partes. El valor que se obtiene si se hace bien es muy alto, evita costos de transacción, tiempos y permite enfoque y propósito al accionar regulatorio y de prestación de servicios públicos.

d. Uso de análisis regulatorios y toma de decisiones basados en evidencia:

Las decisiones se deben tomar basados en la ciencia y la técnica y para tomadores de decisiones en el sector público es vital para sustentar sus acciones y rendir cuentas. Por ello se deben emplear datos válidos y confiables y en ciencia sólida. En general toda decisión regulatoria debe basarse en la evidencia, tal como lo dicen las leyes de Costa Rica basadas en la ciencia y la técnica.

Lo anterior implica el desarrollar sistemas de información robustos, aplicar la contabilidad regulatoria y hacer cumplir la ley con la entrega de la información necesaria para ejercer la función regulatoria con sustento. Es importante que la legislación del país brinde las condiciones al ente

regulador para que pueda pedir y exigir la información que requiera para efectuar los estudios y toma de decisiones con información fidedigna.

Debe prevalecer la consistencia, credibilidad, simplicidad y transparencia. Las nuevas normas regulatorias que se elaboren, así como las decisiones del regulador, deben ser coherentes entre sí y evitar contradicciones con otras normas ya existentes.

Lamentablemente durante muchos años algunos actores de la generación privada de Costa Rica no entregaron la información y la ARESEP no ejerció su potestad legal, esto hizo que se aplicarán metodologías que iban en contra del prestador. No fue hasta hace cerca de 8 años que se exigió la entrega de información contable financiera, y se modificó la metodología tarifaria y otra para aplicar tarifas, la mayoría de las empresas de generación privada cumplieron y solo dos han seguido con procesos judiciales, es de esperar que el Poder Judicial aplique las normas para el interés general.

e. Ser promotor de la competencia regulada

El ente regulador debe analizar la estructura de los mercados, los diferentes componentes de éste y tratar de buscar oportunidades de generar competencia entre los diferentes participantes del sector o segmentos de un mercado. Unido a ello debe dar opciones a los prestadores para proponer cambios que vayan en beneficio del consumidor.

Los entes reguladores deben ser adaptativos a sus objetivos y entorno, innovadores a lo interno y con los actores de los sectores, fortalecer el análisis de impacto regulatorio, basarse en enfoques basados en la economía del comportamiento y en la gestión de riesgos, usar los avances en la TICs y el análisis de bases de datos. De igual forma, ampliar sus ámbitos de análisis al considerar aspectos socioeconómicos. (BID, 2022)

En el caso de Costa Rica se tienen dos ejemplos que se aplicaron:

- Uno es en el sector eléctrico en donde se ha tratado de que las empresas distribuidoras puedan dentro de un rango ofrecer tarifas mejores a los grandes consumidores con el fin de mantener a sus clientes y evitar fugas hacia la generación distribuida que les puede generar problemas de perdida de mercado y descreme de su segmento. Aquí se logran dos propósitos, incentivar a las empresas a gestionar la comercialización, algo que no se conoce, ni se había incentivado y otro darle herramientas para gestionar un peligro evidente perdida de mercado; los mejores clientes. Para el ente rector tuvo un importante efecto, ya las distribuidoras no podían culpar al ente regulador por esas tarifas.
- El otro instrumento aplicado fue en la metodología de RECOPE, en ella dentro de los costos a reconocer está el margen de operación de esa institución, el cual oscila entre 6% y menos de 8%. Se critica mucho ese monopolio, pero como vemos el margen es bajo respecto a pago que hacen los consumidores. Se estableció un margen para que esa institución pudiera disminuir

por eficiencia en su gestión el margen, algo importante para mostrar potenciales mejoras en la gestión del monopolio público.

Para (IEE, 2019) el papel del papel regulador se ha ido delegando en entidades reguladoras más independientes. Además, se ha pasado de la labor de controlar a los operadores, a la de promover, en la medida de lo posible, el mercado, favoreciendo la competencia y dejando actuar a los agentes económicos que conforman el mercado.

f. Análisis de alternativas y costo/beneficio

Es importante tener un horizonte de alternativas para valorar caminos a seguir, el estatus quo por comodidad, no deben ser la norma en la regulación. Se deben tomar en consideración los beneficios y costos de las alternativas seleccionadas y otras alternativas factibles, incluidos los impactos relevantes (como los efectos económicos, sociales, ambientales, de salud pública y de seguridad), así como los riesgos y los efectos distributivos a lo largo del tiempo, reconociendo que algunos costos y beneficios son difíciles de estimar.

Lo anterior, plantea la necesidad de que los entes reguladores den el paso de la regulación financiera contable a la regulación económica, buscando incidir en la manera de asignar los recursos y en la eficiencia económica. El realizar comparaciones de formas de regular con otros países, participar a los actores en potenciales alternativas y hacer evaluaciones sistemáticas forman parte de esta forma diferente de regular.

g. Formar al Poder Judicial en regulación

Es en los estrados judiciales donde se deciden en muchas ocasiones temas tarifarios de gran relevancia para la regulación y el sector energía. En nuestra experiencia se ha podido verificar la adopción de decisiones con un alto impacto negativo para la sociedad por parte del Poder Judicial, con bajo o nulo sustento técnico, basado en aspectos de forma irrelevantes o aplicados desigualmente que afectan a la regulación, pero ante todo a los consumidores.

La forma más proactiva de tratar de incidir en el Poder Judicial de forma legal y respetuosa es mediante un dialogo que implique explicar, capacitar y formar a los jueces sobre la temática regulatoria y efecto que puede tener sobre la sociedad cualquier decisión que ellos asuman. En ARESEP iniciamos ese proceso, un primer paso, pero, para todos los países y para fortalecer la regulación es un aspecto importante de desarrollar.

h. Realización de evaluación ex post

La evaluación periódica de los instrumentos regulatorios como metodologías y reglamentos es una acción estratégica del ente regulador. Siguiendo con la evaluación todo instrumento regulatorio debe ser evaluado expos para asegurar el cumplimiento de sus objetivos y planteando los ajustes necesarios de forma oportuna y correcta. Esto implica evaluar el impacto de las regulaciones, incluida la realización de evaluaciones de impacto regulatorio (RIA). (Moral Arce, 2019)

Las buenas prácticas plantean la evaluación de riesgos y la gestión de riesgos en el centro de la toma de decisiones regulatorias, que permita asegurar la continuidad de los servicios públicos estratégicos del país.

3.5.3 Interpretación y síntesis de las buenas prácticas regulatorias

Hay fuertes vínculos entre los principios generales de buena regulación y gobernanza de los reguladores. Los mecanismos de buena gobernanza fortalecen la supervisión de los procesos y prácticas dentro de un ente regulador. Esto permite:

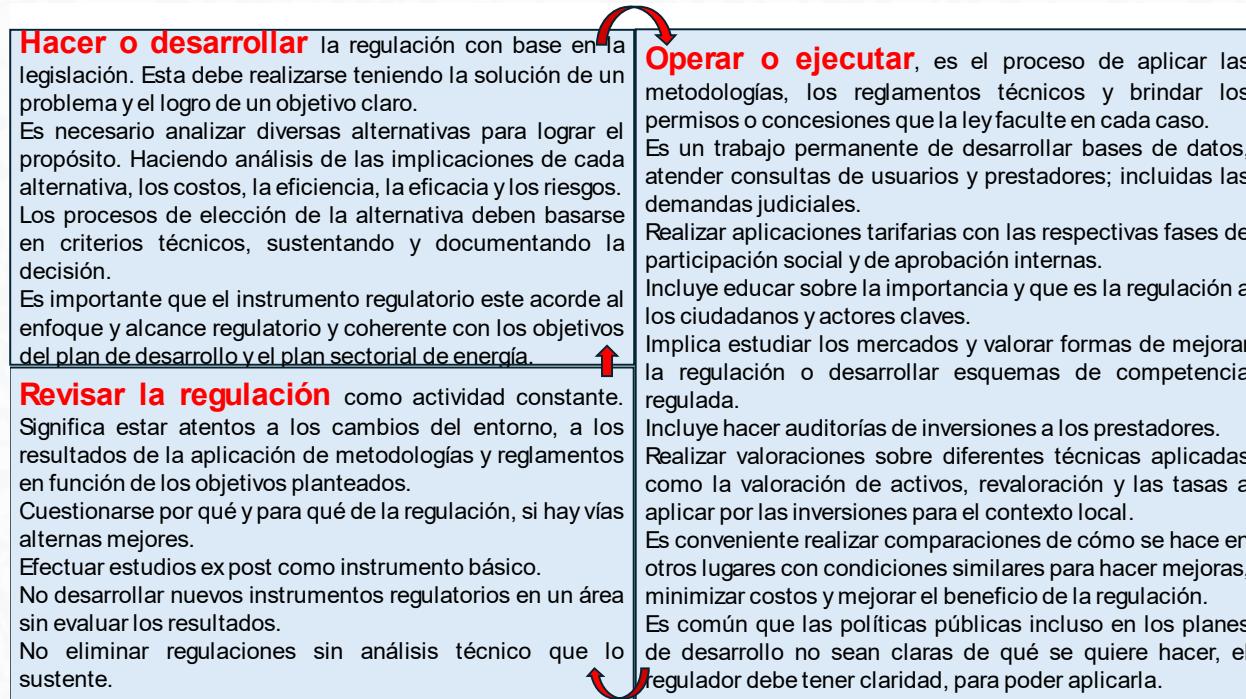
- a. Contribuye a mejorar la eficacia de las operaciones regulatorias y a promover el cumplimiento normativo, al hacer que la administración y la aplicación de la ley sean más consistentes y predecibles. La consistencia y previsibilidad son de gran relevancia para todas las partes.
- b. Puede promover una mayor innovación en la práctica regulatoria. Un mayor margen de discreción regulatoria permite que la regulación se aplique de forma más proporcionada y flexible. Este es de vital importancia, los reguladores deben estar atentos a los cambios y hacer ajustes a los instrumentos regulatorios y estos deben ser en la medida de lo posible flexibles para integrar aspectos que promuevan la eficiencia e innovación de parte de los prestadores.
- c. Es mejor que esta atribución (discreción) sea dada como en el caso de Costa Rica por la Asamblea Legislativa, los políticos y el ejecutivo cuando está respaldada por sólidas disposiciones de rendición de cuentas y transparencia.
- d. Participación efectiva reglada y transparente en las operaciones regulatorias puede mejorar el nivel de cooperación entre los sujetos regulados y el regulador. En este campo la ARESEP ha ido mejorando sustancialmente los mecanismos, sensibilidad, medios e instrumentos de participación social.

La figura siguiente resume el ciclo de actividades de la regulación y su vinculación cíclica. La primera acción es hacer o desarrollar los instrumentos regulatorios, luego se deben ejecutar en el sector respectivo y de forma concreta, la aplicación de los instrumentos debe estar sujeta a la revisión, evaluación, comparación, estudios como se ha indicado en este artículo, para que de forma crítica, analítica y constructiva se valore el impacto regulatorio de cada instrumento, planteando las mejores o cambios radicales necesarios para que el impacto regulatorio sea el deseado.

No se pueden confundir medios con fines, los propósitos y objetivos son la guía para concretar acciones regulatorias para su logro. La regulación no es un fin en sí mismo es un medio para lograr corregir los mercados, orientar los sectores y propiciar y proteger a la sociedad de prácticas que pueden llevar a sobre costos, mala calidad de los servicios y baja o mala cobertura de sus servicios.

Figura 1.

El ciclo de las actividades de la regulación.



Nota. Elaboración propia, con base en datos de la OCDE, 2014.

Como se puede ver es de especial importancia aprovechar las buenas prácticas regulatorias internacionales y garantizar que los mecanismos de gobernanza promuevan las mejoras continuas de la regulación. Los procesos de mejora regulatoria con participación social, investigación aplicada, evaluaciones y articulación nacional e internacional es de especial relevancia. Sin embargo, la guía debe ser el cuestionarse si lo que se hace cumple con el propósito de brindar los mejores servicios públicos, en nuestro caso energía, para bien de los usuarios y ante todo como instrumento para propiciar el bienestar y el desarrollo del país.

4 Conclusiones

La gobernanza del sector energía requiere de un marco institucional estable, sustentado en las leyes y costumbres. Para ello, se requiere de la definición de los roles que les competen a las instituciones y que éstas se realicen de la mejor forma. Así pues, el legislador debe dar las bases para que la rectoría tenga las herramientas y políticas suficientes, el Poder Ejecutivo debe tener la capacidad de articular, priorizar y definir con claridad las acciones y planes. Ello es básico para que la regulación sabiendo el qué y para qué, pueda desarrollar los instrumentos regulatorios apropiados para propiciar la calidad y buenas tarifas de los servicios públicos.

La aplicación de las buenas prácticas internacionales es un medio necesario para la gobernanza, comparar que se ha hecho, ajustar y desarrollar acciones en la rectoría, regulación y ejecución del sector eléctrico es de gran necesidad y una oportunidad para la mejora.

Los riesgos de la gobernanza en el caso de Costa Rica, pese a tenerse planteadas reformas de parte de ciertos sectores, no plantea una crisis estructural, por lo cual, la gobernanza sigue vigente, y el sector energía tiene solvencia y capacidad para operar, sin fricciones relevantes.

Como se ha visto los retos y fricciones planteados tienen diferente tipo de solución. Una es una reforma abrupta del marco legal institucional, como lo es apertura en hidrocarburos y electricidad; algo por lo cual algunos sectores a impulsado sin éxito hasta ahora. Lo otro es el marco de lo vigente ajustes que permitan más eficiencia y eficacia, como lo pueden ser:

- Acciones para disminuir el margen de operación de RECOPE,
- Disminución de impuestos, esto para hidrocarburos.

Para electricidad hay muchas opciones sin cambios fuertes, tales como:

- Acuerdos para la planificación técnica del ICE con orientaciones desde el MINAE y luego validación y acuerdo del ente rector,
- Mayor transparencia y participación de actores en el CENCE, con reglas claras para propiciar el desarrollo de un mercado regulado basado en fuentes renovables, precios y condiciones técnicas para beneficio del sistema eléctrico,
- Que el ICE comercialice si es posible y clientes, la electricidad de generadores privados, si no la ocupa en el país, pudiendo ganar el ICE por cobro de peaje de transmisión y una comisión.
- Todo bajo un marco general de reglas del juego y transparencia, teniendo como principio el beneficio del país y de los clientes del sistema eléctrico nacional.

Referencias

- ARESEP. (2025). *Leyes, reglamentos y decretos relacionados con la regulación*. ARESEP. <https://aresep.go.cr/transparencia/rendicion-cuentas/marco-legal/generales/>
- Barrantes Cáceres, R. (2018). *Teoría de la Regulación*. Material de Enseñanza Departamento de Economía – Pontificia Universidad Católica del Perú. <http://files.pucp.edu.pe/departamento/economia/ME004.pdf>
- BID. (2022). *¿PREPARADOS PARA REGULAR? Lecciones y desafíos de la regulación en América Latina y el Caribe*. BID. <https://publications.iadb.org/es/preparados-para-regular-lecciones-y-desafios-de-la-regulacion-en-america-latina-y-el-caribe>
- Goodin, R. & Klingemann, H. (1998). *A New Handbook of Political Science*. Oxford University Press. https://api.pageplace.de/preview/DT0400.9780191570117_A23535640/preview-9780191570117_A23535640.pdf
- Gandlgruber, B. (2003). La concepción de las instituciones en la economía contemporánea. *Análisis Económico*, 18(38), 73-95. <https://www.redalyc.org/pdf/413/41303805.pdf>
- Instituto de Estudios Económicos (IEE) (2019). *Las buenas prácticas regulatorias*. IEE. www.ceoe.es/sites/ceoe-corporativo/files/content/file/2020/01/24/38/buenas_practicas_regulatorias_iee_2019_11.pdf
- Jiménez Gómez, R. (2009). *Análisis del proceso de formulación de políticas para la reforma del sector eléctrico y su potencial incidencia en el marco institución y la producción con fuentes renovables* [Tesis doctoral, Universidad de Costa Rica]. https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=_ZemCg8AAAAJ&citation_for_view=_ZemCg8AAAAJ:IjCSPb-OGe4C
- Jiménez G., R. (2011). *Análisis de políticas para la reforma eléctrica de Costa Rica: Aplicación de redes de política y técnicas de prospectiva*. Editorial Académica Española. <https://www.amazon.com/-/es/Roberto-Jim%C3%A9nez-G%C3%B3mez/dp/3844337652>
- Marical, J. (2008). *Nuevo institucionalismo y regulación*. CIDE, número 209. https://cide.repositoryinstitucional.mx/jspui/bitstream/1011/135/1/000090455_documento.pdf
- MINAE. (2015). *VII Plan Nacional de Energía 2015-2030*. MINAE. <https://minae.go.cr/organizacion/vicegestionestrategica/SEPLASA/Documentos/PLAN-NACIONAL-DE-ENERGIA-JUNIO-FINAL.pdf>
- Moral Arce, I. (2019). Evaluación ex post de la intervención pública. *Revista ICE*, (907). <https://www.revistasice.com/index.php/ICE/article/download/6783/6889/7200>
- North, D. (2005). *Institutions, Institutional change and economic performance*. (Reimpresión 18). Cambridge: University Press.

OCDE. (2025). *Estudios Económicos de la OCDE COSTA RICA FEBRERO 2023*. OCDE. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2023/02/oecd-economic-surveys-costa-rica-2023_e0622bcf/09d84187-es.pdf

OCDE. (2014). OECD best Practice Principles for Regulatory Policy the Governance of Regulators. https://www.oecd.org/en/publications/the-governance-of-regulators_9789264209015-en.html

Procuraduría General de la República. (2025). *Sistema Costarricense de Información Jurídica*. http://www.pgrweb.go.cr/scij/busqueda/normativa/normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=871&nValor3=125322&nValor5=4898

Prads J. (2001). Gobernabilidad democrática para el desarrollo humano. *Revista Instituciones y Desarrollo*, 10, 103-148. <https://pad.undp.org.mx/files/g/820dcf0c1242364677545293.44594fd/banco/archivo/173/0/gobernabilidad-democratica-para-el-desarrollo-humano-marco-conceptual-y-analitico.pdf>

Rivas Leone, J. A. (2003). El neoinstitucionalismo y la revaloración de las instituciones. *Reflexión Política*, 9(15), 37-46. <https://www.redalyc.org/pdf/110/11000903.pdf>

Rivera Urrutia, E. (2004). Teorías de la regulación en la perspectiva de las políticas públicas. *Gestión y Política Pública*, 13(2). <https://www.redalyc.org/pdf/133/13313201.pdf>

Solanes, M. (1999). *Servicios públicos y regulación: consecuencias legales de las fallas de mercado*. CEPAL, Chile. <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/212cca4b-43e6-4077-9895-b34dfe6e215f>

Stiglitz, J. (2002). *El malestar en la globalización*. (7^a Reimpresión). Buenos Aires: Editorial Taurus.

La producción y comercialización de biodiésel, una alternativa de desarrollo para el sector palmero en Costa Rica

Biodiesel production and marketing: a development alternative for the palm oil sector in Costa Rica

Alexander Sánchez Sánchez¹ 

Recibido: 9 de junio de 2025 / Aceptado: 27 de julio del 2025 / DOI: 10.35485/rcap89_7

Como citar:

Sánchez, A. (2025). La producción y comercialización de biodiésel, una alternativa de desarrollo para el sector palmero en Costa Rica. *Revista Centroamericana de Administración Pública*, 89, 147-170. DOI: 10.35485/rcap89_7

Resumen

Un alto porcentaje del ingreso percibido por el sector palmero costarricense proviene de la producción y comercialización de aceite crudo de palma, y para lo cual la industria ha utilizado cerca del 85% de toda la fruta de palma producida en el país. El aceite crudo se vende en el mercado internacional como un commodity, y en el periodo 2011-2020 su precio disminuyó de manera sostenida, afectando a todo el sector palmero y con ello el desarrollo económico a las regiones productoras de palma aceitera. Ante esto en el año 2019 aprovechando la vigencia de iniciativas públicas que fomentaban la producción de biocombustibles en el país, se buscó determinar si un proyecto de producción y comercialización de biodiésel a base de aceite de palma en Costa Rica, podría ser una alternativa para mejorar la condición del sector palmero. Para esto se aplicó la metodología de proyectos, haciendo énfasis en la fase de preinversión en la que se desarrollaron los estudios de mercado, técnico, y finalmente la evaluación

¹ Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC), San José, Costa Rica. Jefe del Departamento de Análisis Económico de la Dirección de Análisis Económico y Comercial (DAEC), posee una Maestría en Economía del Desarrollo con énfasis en Economía Empresarial y Competitividad de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica y un Magister Scientiae en Gerencia de Proyectos de Desarrollo del Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP), ha sido docente en diferentes universidades de Costa Rica y actualmente en el ICAP colabora como profesor en la Maestría en Gerencia de Proyectos de Desarrollo. Sus áreas de interés y especialización son: desarrollo económico, economía empresarial y competitividad. Correo electrónico: alexandersdocencia@gmail.com

financiera y económica social. Los resultados del análisis fueron positivos, tanto desde la perspectiva de rentabilidad financiera y económica social, así como por el impacto que podría generar en todo el sector palmero. Por lo anterior se determinó que el proyecto podría ser una alternativa para mejorar la condición del sector palmero nacional, y con ello impactar positivamente en el desarrollo económico en las regiones en que se produce palma aceitera.

Palabras clave: BIODIÉSEL, SECTOR PALMERO, PROYECTO, PREINVERSIÓN, DESARROLLO ECONÓMICO, COSTA RICA.

Summary

A high percentage of the income earned by the Costa Rican palm oil sector comes from the production and marketing of crude palm oil, for which the industry has used nearly 85% of all palm fruit produced in the country. Crude oil is sold on the international market as a commodity, and between 2011 and 2020, its price declined steadily, affecting the entire palm oil sector and, consequently, the economic development of oil palm-producing regions. Given this, in 2019, taking advantage of public initiatives promoting biofuel production in the country, the project sought to determine whether a palm oil-based biodiesel production and marketing project in Costa Rica could be an alternative to improve the condition of the palm oil sector. To this end, the project methodology was applied, emphasizing the pre-investment phase, during which market and technical studies were conducted, followed by a financial and social-economic evaluation. The results of the analysis were positive, both from the perspective of financial and social profitability, as well as the potential impact it could have on the entire palm oil sector. Therefore, it was determined that the project could be an alternative to improve the condition of the national palm oil sector, thereby positively impacting economic development in the regions where oil palm is produced.

Keywords: BIODIESEL, PALM SECTOR, PROJECT, PRE-INVESTMENT, ECONOMIC DEVELOPMENT.

1. Introducción

El sector palmero en Costa Rica se ha desarrollado principalmente en las zonas Brunca y la Pacífico Central, en las que en 2020 se producía cerca del 90% del total de la fruta, sin embargo, con el paso de los años, otras regiones la han incorporándolo como una actividad productiva.

Este sector cuenta con una industria que elabora productos, como aceites alimenticios, manteca, margarinas y aceite de palmiste, pero el mayor porcentaje de su producción corresponde a aceite crudo de palma, cuyo destino es el mercado internacional, y que según datos de la industria en el 2020 demandaba como materia prima, cerca del 85% de toda la producción de la fruta de palma del país.

Esta situación generaba que el ingreso percibido por este sector productivo dependiera en mayor grado del comportamiento su precio internacional del aceite crudo, mismo que como se muestra en la figura 1 durante el periodo 2011-2020 sufrió una significativa disminución.

Figura 1.

Comportamiento de los precios internacionales del aceite de palma.



Nota. Tomado de M.P.Evans, 2025. <https://www.mpevans.co.uk/investors/market-prices/cpo-price>.

Este fenómeno, conllevó a una caída sostenida en el ingreso percibido por todo el sector palmero, la cual repercutió negativamente en la dinámica económica y con ello en el nivel de desarrollo de las regiones productoras de palma, las cuales se encuentran entre las de menor nivel de desarrollo social, y como se muestra en las tablas 1 y 2 sus indicadores de desempleo y pobreza superan en gran parte del periodo a los del país.

Por lo anterior, es que la dependencia de un alto porcentaje de los ingresos que percibe este sector productivo del comportamiento del mercado internacional del aceite crudo es un problema al que debía buscarse alternativas de solución.

Se estableció que una de las alternativas para atender la problemática que vivía el sector palmero, podría ser la producción y comercialización de biodiésel, con lo que se desarrolló un estudio de preinversión para un proyecto de producción y comercialización de este producto a base de aceite de palma.

Al momento de iniciar con el estudio Costa Rica contaba entre otras iniciativas de política pública con el Plan Nacional de Energía 2015-2030, la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenibles 2018 -2030, así como la declaratoria de interés público, para el aprovechamiento del coyol (acrocomia spp) en la producción de biodiésel, condición que podría generarle a la propuesta mayor viabilidad.

Por medio del proyecto la industria produciría biodiésel en su grado más puro, denomina B100, el cual se venderá como materia prima a RECOPE, para que ésta realice la mezcla con diésel fósil, en una proporción de 5% de B100 y 95% de diésel fósil obteniendo como producto final B5, el cual vendría a sustituir totalmente al diésel fósil comercializado en el país, no obstante, como lo hace ver Roldan (2017) existen vehículos que pueden utilizar mezclas que contengan un porcentaje de hasta 20% de B100.

El análisis evaluó el proyecto desde la perspectiva financiera, económica social, pero además determinó impactos en el sector palmero, trascendiendo de esta manera los estudios relacionados con el tema de producción de biodiésel que se han realizado en el país.

Tabla 1.

Costa Rica, desempleo en regiones Pacífico Central y Brunca, periodo 2011-2019.

	AÑOS								
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tasa de desempleo Nacional	10,3	10,2	9,4	9,6	9,6	9,5	9,1	10,3	11,8
Región Pacífico Central	9,8	10,3	9,3	8,7	9,3	13,2	15,2	13,9	14,7
Región Brunca	11,4	12,5	12,1	11,8	11,5	12,1	12,3	13,4	15,6

Nota. Elaboración propia con base en datos del INEC.

Existe una alta correlación entre el desempleo y la condición de pobreza de una población, por lo que seguidamente se muestra como durante el periodo 2010-2019 la pobreza en las regiones Pacífico Central y Brunca, fue superior a la del país.

Tabla 2.

Costa Rica, indicadores promedio de pobreza en regiones Pacífico Central y Brunca, periodo 2010-2019.

Año	Costa Rica		Pacífico Central		Brunca				
	Total	Pobreza no extrema	Total	Pobreza no extrema	Total	Pobreza no extrema			
Promedio	21,1	14,8	6,3	27,8	18,5	9,4	32,6	21,1	11,4

Nota. Elaboración propia con base en datos del INEC.

El artículo presenta los principales resultados del estudio de preinversión y como el proyecto además de ser factible, generaría beneficios tanto en lo productivo como en lo financiero al sector palmero nacional, lo cual a su vez impactaría directamente en el nivel de desarrollo económico de las regiones productoras.

2. Referente Teórico

El diésel es uno de los principales combustibles consumidos en Costa Rica, no obstante, el análisis de proyectos con enfoque de desarrollo relacionados con la producción y comercialización de productos sustitutos como el biodiésel, que además de reducir su consumo y potenciar el desarrollo de un sector productivo nacional es escaso.

A pesar de que el país al momento del desarrollo del estudio de preinversión contaba con iniciativas de política pública favorables para la producción de biodiésel, destacaba solamente el estudio realizado en 2017 y financiado por el BCIE, denominado *“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD – PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL A PARTIR DE ACEITE DE PALMA, UTILIZANDO ESTACIONES MODULARES DE EXTRACCIÓN”*.

Es por medio de la aplicación de la teoría de proyectos que se puede determinar alternativas para la solución a problemas, Guido, Clements y Baker (2018) indican que un proyecto es un esfuerzo por lograr un objetivo específico a través de un conjunto único de actividades interrelacionadas y la utilización efectiva de recursos.

Por su parte un proyecto de inversión es un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, producirá un bien o servicio, útil a la sociedad. (Baca Urbina 2022)

Estas definiciones son clave, ya que, por medio del proyecto de producción y comercialización de biodiésel a base de aceite de palma, se busca resolver un problema de un sector productivo de la economía costarricense por medio de la aplicación de actividades establecidas con una metodología

clara, cuyos resultados a su vez puede generar impactos positivos en el desarrollo económico de las regiones productoras de palma aceitera.

Los proyectos se desarrollan a lo largo de lo que se denomina Ciclo de Vida, mismo que se encuentra conformado por diferentes fases o etapas, las cuales van desde la Idea, Preinversión, Inversión y la Operación (Sapag et. al., 2014)

Según el mismo autor, en la etapa de preinversión se realizan los distintos estudios de viabilidad que involucran diferentes niveles de profundidad en cuanto a cantidad y calidad de la información disponible para la toma de decisiones: perfil, prefactibilidad y factibilidad.

Los estudios desarrollados en la preinversión son claves para desarrollar la evaluación del proyecto y con ello tomar la decisión en cuanto a si se debe ya sea profundizar en el análisis, proseguir con la fase de inversión, o descartar el proyecto como alternativa de solución al problema.

Desde el punto de vista financiero o evaluación económica, la evaluación mide el retorno de una determinada inversión y si éste cumple con los intereses económicos de él o los inversionistas.

La evaluación financiera tiene por objetivo estudiar la factibilidad de un proyecto, desde el punto de vista de sus resultados financieros, y comprobar en esta área, la conveniencia o la inconveniencia de su realización (Rosales, 2012)

Un elemento por destacar del tema de Evaluación de proyectos y especialmente proyectos de desarrollo, es que además de la evaluación financiera, para determinar los beneficios adicionales, así como todos aquellos efectos redistributivos que se puedan generar, algunos proyectos requieren de una evaluación económica y social.

La evaluación social pretende determinar los costos y beneficios pertinentes del proyecto para la comunidad, comparando la situación actual respecto de la situación con proyecto, para lo cual se cuantifica y compara las externalidades positivas con las externalidades negativas, además de otros factores que pudieran influir en la toma de decisión. (Sapag, et. al., 2014).

Por lo anterior es que con la evaluación económica social del proyecto de producción y comercialización se determinaron potenciales efectos en cuanto a un mayor crecimiento económico del sector, así como mayor desarrollo económico en las regiones productoras de fruta de palma.

Los proyectos en el ámbito del desarrollo tienen como objetivo final la obtención de resultados concretos que permitan impulsar el desarrollo socioeconómico de un país o una región. (BID 2016) y en este caso de un sector productivo y con ello de las regiones productoras de palma aceitera.

Desde la visión de la CEPAL (2017):

El desarrollo económico y social requiere de cambios profundos en la estructura productiva de los países, que transformen la composición del producto, el empleo y el patrón de inserción internacional. Este cambio estructural progresivo, concebido como la transición hacia actividades y sectores con un mayor dinamismo productivo, que favorecen la protección del medio ambiente y más intensivo en conocimientos tecnológicos. (p.114)

Existe otro enfoque de desarrollo relacionado estrechamente con un proyecto como la producción y comercialización de biodiésel en Costa Rica, y es el Desarrollo Económico Local, mismo que Fundación DEMUCA (2009), lo define como:

Un proceso concertado de la construcción de capacidades y derechos ciudadanos en ámbitos territoriales y político-administrativos de nivel local que deben constituirse en unidades de planificación de diseño de estrategia y proyectos de desarrollo con base en los recursos, necesidades e iniciativas locales. (p.3)

Adicionalmente, el desarrollo económico Local; “es considerado un proceso sistemático que involucra al sector público y privado, cuyo propósito es incrementar la calidad y el nivel de vida de los pobladores, además busca conseguir un crecimiento equilibrado y equitativo” (Córdoba y Sánchez, 2021, p.8306)

3. Metodología

La investigación es de tipo aplicada, ya que utiliza la metodología de proyectos para analizar una alternativa que ayude a dar solución a un problema que sufre el sector palmero costarricense, y para obtener los resultados se aplicó un enfoque cuantitativo en el que se analizaron datos y modelaron escenarios para obtener la información que ayudara a determinar si el proyecto podría dar solución o no la problemática definida.

Para el desarrollo del estudio de preinversión se utilizó información tanto de fuentes primarias como secundarias. Entre las fuentes primarias de información destacan: la Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), la industria nacional procesadora de palma aceitera, la Cámara Nacional de Productores de Palma (CANAPALMA), así como proveedores de maquinaria y equipo tanto locales como internacionales.

Adicionalmente se consultó a colaboradores de la Universidad de Costa Rica participantes del proyecto “Producción de biodiésel: análisis de su potencial como biocombustible y su desempeño en motores de combustión interna”, así como a personeros del Programa Nacional de Biocombustibles del MAG y al Coordinador de Palma Aceitera del MAG.

En el caso de las fuentes secundarias se consultó estudios internacionales sobre el tema de biodiésel, estadísticas oficiales de RECOPE, así como documentos de los ministerios de Hacienda y Trabajo y Seguridad Social.

Con la información sistematizada se construyeron los flujos tanto financiero como económico social del proyecto y se calcularon indicadores tanto financieros como económico sociales para determinar su factibilidad, y finalmente se realizó una proyección estimada de los beneficios adicionales del proyecto al sector productivo.

4. Resultados

1.1 Estudio de Mercado

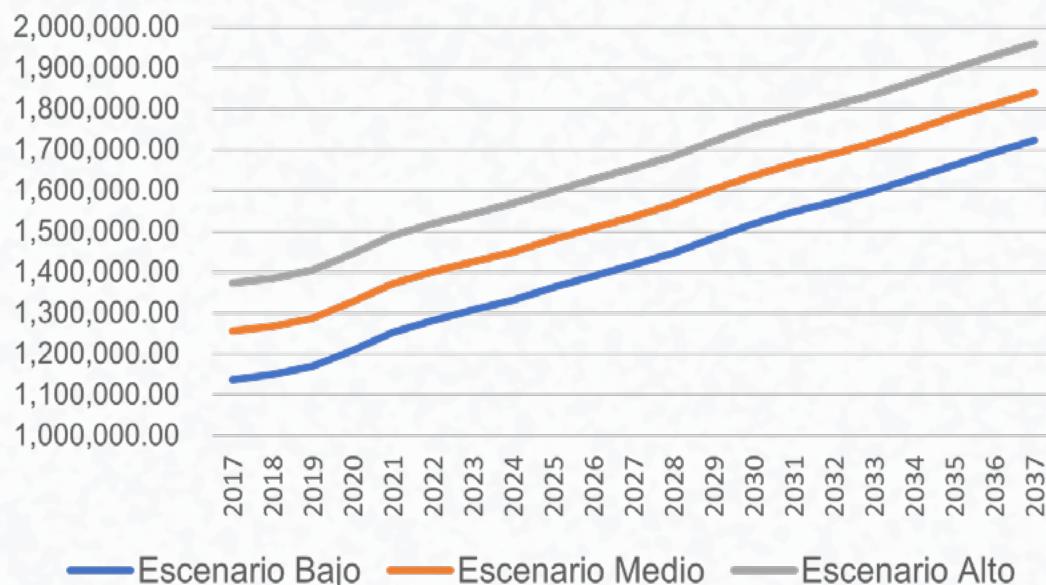
Para efectos del análisis de mercado del Biodiésel en Costa Rica, RECOPE es un actor clave, y representa el 100% de la demanda del B100 necesario para la producción del B5, del que concentra el 100% de su oferta, ya que es la única institución que por ley en Costa Rica puede comercializar hidrocarburos a nivel mayorista. En cuanto a la demanda del B5, esta estaría conformada por la flota vehicular que utiliza diésel en el país, así como por la industria que cuenta con maquinaria y equipos que para su funcionamiento requieren diésel.

1.1.1 Proyección de Demanda final de B5 en CR

Con el proyecto, la mezcla B5 vendría a sustituir el 100% de diésel fósil del país, del cual RECOPE cuenta con tres escenarios de proyección al año 2037 de la demanda de este hidrocarburo, uno bajo, uno medio y uno alto, las cuales se presentan en la figura 2. Para efectos de la proyectar la demanda de B5, se utilizó la proyección de la demanda del diésel con el escenario bajo.

Figura 2.

Costa Rica: Proyección de demanda de diésel, según escenario, en metros cúbicos.



Nota. Elaboración propia con base en datos de proyección de demanda de diésel de RECOPE.

1.2 Estudio Técnico

La producción de Biodiésel a gran escala requiere de una dotación constante de materia prima. Ante esto la tabla 3 el comportamiento de las variables clave del sector palmero para la producción del B100 durante el período 2010-2018.

Tabla 3.

Indicadores clave del sector palmero costarricense para la producción de biodiésel, período 2010-2018.

Indicador	Años								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Área total en Has	57000	60000	63500	74512	74750	75581	76380	76860	76890
Área productiva en Has	53 500	56 500	61 500	67 800	61 500	58 300	60 863	63 600	68 100
Producción de Fruta de palma en miles de TM	919	968	1 049	1 010	943	1 088	1 062	1 280	1 303
Productividad por Ha en TM	17,19	17,13	17,05	14,89	15,33	18,67	17,45	20,12	19,13

Nota. Tomado del MEIC con base en datos de la Agroindustria.

La tabla muestra cómo, durante todo el período el área total con cultivo de palma presentó una tendencia creciente, sin embargo, un aspecto que debe destacarse es que el área efectivamente productiva, tuvo un menor crecimiento promedio anual.

4.2.1. Tamaño del proyecto

El tamaño del proyecto se definió en términos de cantidad de litros (L) de B100 producidos por año, para lo que se utilizó el escenario bajo de la proyección de demanda de diésel en Costa Rica.

Contar con los datos proyectados del B100 fue fundamental para el estudio, debido a que ayudó a definir la cantidad de materia prima, (Aceite refinado, blanqueado y desodorizado (RBD), Metanol e Hidróxido de Potasio) necesaria para suplir la demanda de B5, no obstante, el aceite de palma se considera la materia prima más crítica para el proyecto, razón por la cual un factor clave de éxito del proyecto, es que el sector palmicultor garantice la cantidad de fruta necesaria para producir la cantidad de litros de B100 proyectada.

La tabla 4 muestra los requerimientos relacionados con la materia prima que debe suplir el sector palmero para la producción del B100.

Tabla 4.

Proyección de Has de cultivo, de TM de fruta y aceite, así como de L de RBD y B100 necesarias para suplir demanda de B5 del proyecto.

Año	Total Has	TM Fruta	TM Aceite	Litros RBD p/ B100	Litros B100 Escenario bajo
2021	16.793	268.680	55.975	62.188.229	62.659.352
2022	17.186	274.973	57.286	63.644.694	64.126.850
2023	17.513	280.208	58.377	64.856.443	65.347.779
2024	17.843	285.485	59.476	66.077.960	66.578.551
2025	18.251	292.018	60.837	67.589.933	68.101.977
2026	18.635	298.153	62.115	69.010.102	69.532.906
2027	19.003	304.042	63.342	70.373.131	70.906.260
2028	19.407	310.504	64.688	71.868.841	72.413.302
2029	19.896	318.330	66.319	73.680.153	74.238.336
2030	20.358	325.734	67.861	75.393.910	75.965.076

Nota. Elaboración propia.

4.2.2. Localización geográfica del proyecto

La operación del proyecto requerirá de procesos que se desarrollarán en diferentes lugares, el RBD se producirá en las plantas de COOPEAGROPAL y Palmatica, el B100 será producido en una planta ubicada en el Coyol de Alajuela, mientras que el B5 se producirá en los 4 planteles de RECOPE, de donde se distribuirá a toda la red de estaciones de servicio del país.

4.2.3. Selección de tecnología para el proyecto

La tecnología seleccionada para la producción del B100 fue la transesterificación, debido a que es la reacción química que mejores resultados ha demostrado tener para obtener biodiésel, no obstante, para que el producto obtenido cumpla con la normativa internacional y RECOPE pueda adquirirlo se requiere un proceso adicional denominado Cavitación.

Para producir el volumen anual de B100 requerido por el proyecto, se estableció el uso de una tecnología con un proceso continuo, lo que implicaría 3 turnos de 8 horas con una jornada laboral de 7 días por semana y un total de 50 semanas al año.

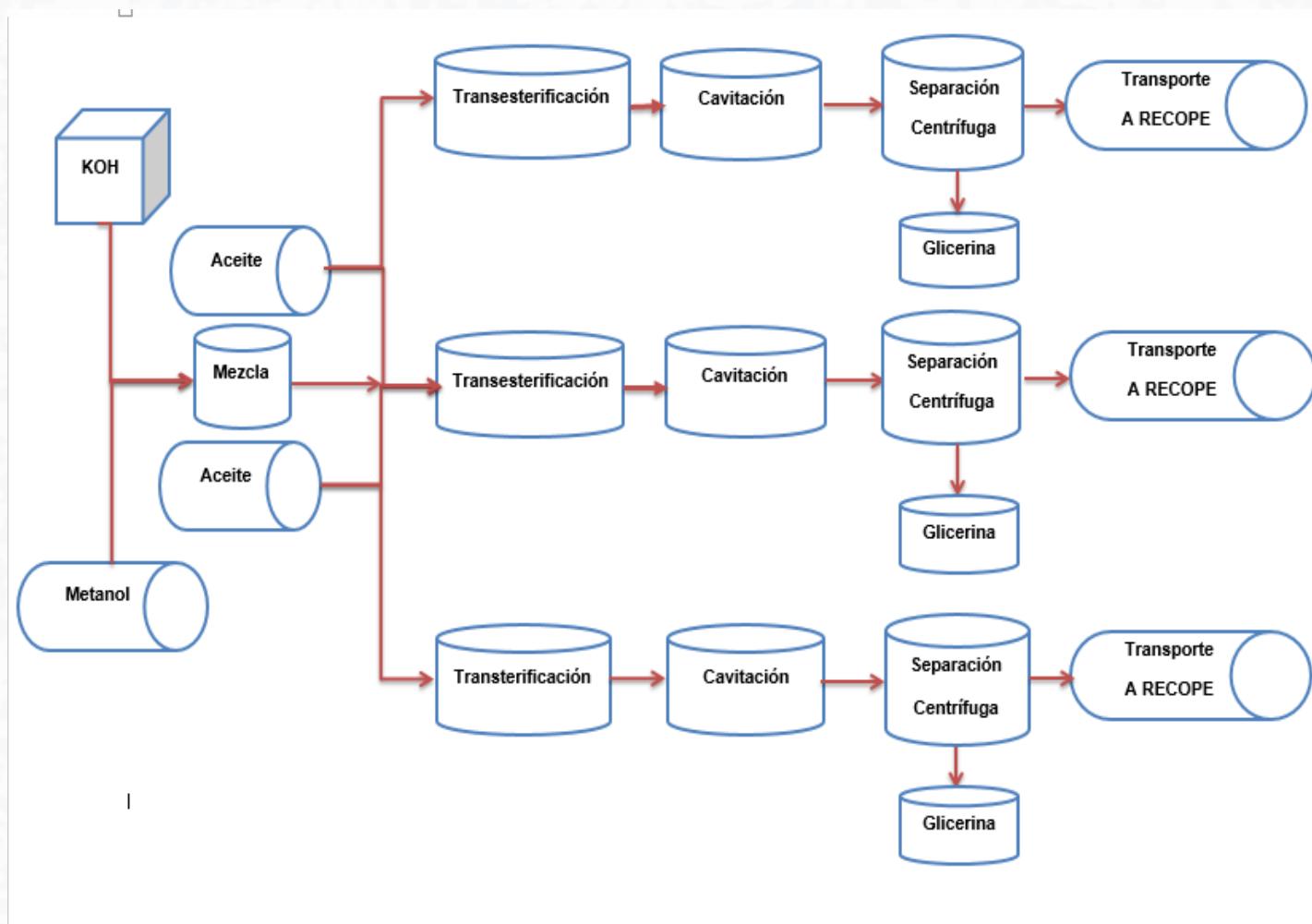
4.2.4. Descripción del proceso productivo del proyecto.

El proceso mediante el cual se elaborará el B100, se presenta en la figura 3. El primer paso es la mezcla del KOH con el Metanol, misma que pasaría al proceso de transesterificación, en el que se combina el producto resultante de la mezcla del KOH y el Metanol con el RBD.

Una vez concluido el proceso de la transesterificación, se pasa a la cavitación, y luego el producto pasa a los tanques de separación, donde por medio de centrifugado se separa el biodiésel B100 del glicerol, el cual es almacenado para su tratamiento, mientras que el biodiésel es cargado en camiones cisterna para transportarlo a los diferentes planteles de RECOPE.

Figura 3.

Diagrama General de la planta de biodiésel propuesta para el proyecto.



Nota. Elaboración propia.

1.3 Evaluación Financiera del proyecto

Para el desarrollo del estudio financiero se elaboró el flujo de efectivo, basado en los resultados de los estudios de mercado y técnico, mismo que se proyectó a un plazo de 10 años, esto con el fin de analizar su factibilidad tanto financiera como económica social.

1.1.1. Requerimientos de inversión para el proyecto

La inversión inicial necesaria para el proyecto se compone de la inversión necesaria en estudios, medidas ambientales y otros gastos intangibles que se requieren para iniciar el proyecto, datos que se muestran en la tabla 5 y que son obligatorias para proyectos de este tipo, el monto total de esta inversión ₡42.694.622.

Tabla 5.

Inversión inicial en Estudios, medidas ambientales y otros gastos necesarios para el proyecto, en colones.

RUBRO	Costo ₡
D1 Estudio Ambiental	11.603.400
Garantía ambiental a setena 1% de inversión	13.492.892
Construcción regencia ambiental mensual en \$	2.320.680
Medidas ambientales etapa constructiva en \$	1.740.510
Permisos construcción	12.376.800
Capacitación RRHH	1.160.340
TOTAL	42.694.622

Nota. Elaboración propia con base en opinión de experto.

Por otro lado, está la inversión en terreno, infraestructura, tanques de almacenamiento, equipo y maquinaria, que es necesaria para la operación, misma que se presenta en la tabla 6, y cuyo monto suma un total ₡1.349.289.249.

Finalmente, en vista del alto costo de operación del proyecto, es necesario contar con capital de trabajo, mismo que se estimó en ₡ 2.191.741.135, en total la inversión suma ₡3.583.725.007

Tabla 6.*Inversión en terreno y Capital físico inicial para proyecto.*

Rubro	Costo ₡
Tanquería, tubería y equipo de bombeo	175.066.298
Vehículo	17.405.100
Equipo para producción de biodiésel	528.051.124
Equipo de Cómputo	2.320.680
Mobiliario	290.085
Infraestructura	103.140.000
Terreno	431.250.000
TOTAL DE INVERSIÓN	1.349.289.249

Nota. Elaboración propia.**1.1.2. Financiamiento para el proyecto**

Debido al monto necesario para el desarrollo de la planta de producción de biodiésel, para llevar a cabo este proyecto se estableció la utilización de un crédito que cubra el total de la inversión inicial. Para dicho financiamiento se definió una tasa de interés anual del 12% y un plazo de 10 años.

1.1.3. Costos de Operación del proyecto

Con relación a los costos operativos, estos incluyen los costos de producción y mantenimiento, los administrativos, los de venta, transporte, la depreciación, así como los costos financieros, la Tabla 7 muestra los Costos de operación en que incurrirá el proyecto en el primer año, y que suman un total de ₡26.698.223.567.

Tabla 7.*Costos operativos y de ventas para el año 1 de la producción de B100 a base de aceite de palma, en colones.*

RUBRO	MONTO	PARTICIPACIÓN
PRODUCCIÓN	25.753.520.000	96,46%
ADMINISTRATIVOS	101.305.355	0,38%
VENTAS	413.351.212	1,55%
FINANCIEROS	430.047.001	1,61%
TOTAL DE COSTOS	26.698.223.567	100,00%

Nota. Elaboración propia.

1.1.4. Flujo Financiero del proyecto.

El flujo financiero proyectado según los rubros agregados se muestra en la tabla 9, como se aprecia, el proyecto presenta a un periodo de evaluación financiera proyectado a 10 años, y se estimó un costo de capital del 15%.

Desde el punto de vista financiero logra obtener tanto un flujo de efectivo, como un flujo de efectivo actualizado positivo a partir del año 5 de operación. Sin embargo, al ver los flujos de efectivo acumulados, éstos llegan a ser positivos hasta el año 9 de la operación del proyecto.

El resultado de los indicadores financieros se muestra en la tabla 8. Para la realización de la evaluación financiera y poder determinar la rentabilidad del proyecto, se utilizan indicadores: Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Costo-Beneficio (R-C/B).

Tabla 8.

Indicadores financieros del proyecto.

VAN	227.776.228,445
TIR	15,743%
PERIODO DE RECUPERACIÓN	9,091 AÑOS
RB/C	1,02

Nota. Elaboración propia con base en el flujo proyectado del proyecto.

Tabla 9.

Flujo Financiero proyectado del proyecto.

RUBRO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Netos	23.326.271.151	26.709.325.999	28.043.956.847	29.429.778.039	30.996.493.915	32.601.954.361	34.246.624.347	36.019.514.436	38.023.479.679	40.081.153.746
Cantidad/año (litros)	62.659.352	64.126.850	65.347.779	66.578.551	68.101.977	69.532.906	70.906.260	72.413.302	74.238.336	75.965.076
Precio unitario en Colones/litro	406	418	431	444	457	471	485	499	514	530
Costos Totales	26.268.176.567	28.158.103.151	28.706.296.312	29.258.750.154	29.937.087.939	30.575.537.014	31.188.438.549	31.858.211.880	32.664.757.141	33.432.325.009
Intereses de la deuda	(430.047.001)	(405.541.132)	(378.094.559)	(347.354.397)	(312.925.415)	(274.364.956)	(231.177.242)	(182.807.002)	(128.632.333)	(67.956.704)
Depreciación y Amortización	(64.084.445)	(64.084.445)	(64.084.445)	(64.084.445)	(64.084.445)	(64.174.512)	(64.174.512)	(64.174.512)	(64.174.512)	(64.174.512)
Utilidad o perdida bruta	(3.436.036.861)	(1.448.777.152)	(662.339.465)	171.027.886	1.059.405.976	2.026.417.346	3.058.185.799	4.161.302.556	5.358.722.538	6.648.828.737
Impuesto de renta	-	-	-	51.308.366	317.821.793	607.925.204	917.455.740	1.248.390.767	1.607.616.761	1.994.648.621
Utilidad o pérdida neta	(3.436.036.861)	(1.448.777.152)	(662.339.465)	119.719.520	741.584.183	1.418.492.142	2.140.730.059	2.912.911.789	3.751.105.777	4.654.180.116
Depreciación y Amortización	64.084.445	64.084.445	64.084.445	64.084.445	64.084.445	64.174.512	64.174.512	64.174.512	64.174.512	64.174.512
Valor de rescate	-	-	-	-	232.068	-	-	-	-	677.728.750
Recuperación de Capital de Trabajo	-									3.298.860.391
Crédito										
3.583.725.007										
Pago Principal	(204.215.574)	228.721.443	256.168.016	286.908.178	321.337.159	359.897.619	403.085.333	451.455.573	505.630.241	566.305.870
Flujo de Efectivo	(3.576.167.990)	(1.613.414.150)	(854.423.036)	(103.104.213)	484.563.537	1.119.998.022	1.801.819.238	2.525.630.728	3.309.650.047	8.128.637.897
Flujo de Efectivo Acumulado	(3.576.167.990)	(5.189.582.140)	(6.044.005.176)	(6.147.109.389)	(5.662.545.853)	(4.542.547.830)	(2.740.728.593)	(215.097.864)	3.094.552.182	11.223.190.079
Flujo de Efectivo Actualizado	(3.109.711.296)	(1.402.968.826)	(742.976.553)	(89.655.837)	421.359.597	973.911.324	1.566.799.337	2.196.200.633	2.877.956.562	7.068.380.780
Flujo de Efectivo Actualizado Acumulado	(3.109.711.296)	(4.512.680.122)	(5.255.656.675)	(5.345.312.513)	(4.923.952.915)	(3.950.041.592)	(2.383.242.254)	(187.041.621)	2.690.914.941	9.759.295.721

Nota. Elaboración propia.

1.4 Evaluación Económica y Social del proyecto

Para el análisis económico y social del proyecto, se utilizó una metodología cuantitativa, la cual se basó transformación de precios de mercado a precios sociales, por medio de la aplicación de los factores de conversión que para nuestro país son definidos por MIDEPLAN.

1.1.1. Costos de inversión transformados a precios sociales

La tabla 10 muestra los costos relacionados a la inversión en estudios y medidas ambientales, así como otros gastos intangibles, luego de aplicarles los factores de conversión y transformarlos en precios sociales.

Tabla 10.

Inversión inicial en Estudios y medidas ambientales y otros gastos necesarios para el proyecto, en colones.

PERSPECTIVA FINANCIERA		PERSPECTIVA ECONÍOMICA Y SOCIAL		
RUBRO	Costo ₡	Factor de conversión	Valor	Valor Económico
D1 Estudio Ambiental	11.603.400	RPCMOC	0,9470	10.988.420
Garantía ambiental a				
setena	13.492.892	RPCMOC	0,9470	12.777.769
1% de inversión				
Construcción regencia				
ambiental	2.320.680	RPCMOC	0,9470	2.197.684
mensual en \$				
Medidas ambientales				
etapa	1.740.510	RPCMOC	0,9470	1.648.263
constructiva en \$				
Permisos construcción	12.376.800	FEC	0,9394	11.626.766
Capacitación RRHH	1.160.340	RPCMOC	0,9470	1.098.842
COSTO TOTAL	42.694.622			40.337.744

Nota. Elaboración propia

Adicionalmente, está la inversión en activos necesarios para la operación del proyecto, entre los que se encuentran: terreno, infraestructura, tanques de almacenamiento, equipo y maquinaria, la tabla 11 permite ver los costos en esta inversión luego de aplicarles los factores de conversión y transformarlos a precios sociales.

Tabla 11.

Costos de Inversión Económico Social en terreno y Capital físico para el año 1 del proyecto.

PERSPECTIVA FINANCIERA		PERSPECTIVA ECONÓMICA Y SOCIAL		
RUBRO	Costo ₡	Factor de conversión	Valor	Valor Económico
Tanquería	175.066.298	FCS	0,9394	164.457.280
Vehículo	17.405.100	RPCD	1,0645	18.527.729
Maquinaria y Equipo	528.051.124	RPCD	1,0645	562.110.422
Equipo de Cómputo	2.230.680	RPCD	1,0645	2.470.364
Mobiliario	290.085	FCS	0,9394	272.506
Infraestructura	103.140.000	FCS	0,9394	96.889.716
Terreno	435.127.500	FCS	0,9394	408.758.774
COSTO TOTAL, DE INVERSIÓN	1.349.289.249			1.347.044.058

Nota. Elaboración propia.

Por último, en la inversión necesaria para el proyecto se encuentra el capital de trabajo, el cual se estimó para la operación del primer mes del proyecto y que luego de aplicarle el factor de conversión para transformarlo a precio social dio como resultado ₡ 2.058.921.623.

1.1.2. Costos de Operación y Mantenimiento Económicos Sociales

El costo de operación y mantenimiento detalla la operación del proyecto. Cada rubro del costo financiero de operación fue transformado a precios sociales y se eliminaron todos los rubros correspondientes a transferencias. La Tabla 12 presenta los costos operativos económicos sociales correspondientes necesarios para el proyecto.

Tabla 12.*Costos operativos Económico-Sociales para el año 1 del proyecto.*

PERSPECTIVA FINANCIERA		PERSPECTIVA ECONÓMICA Y SOCIAL	
RUBRO	COSTO EN ₡	FACTOR DE CONVERSIÓN	VALOR ECONÓMICO
PRODUCCIÓN	25.788.509.407	FCS, RPCD, RPCMOSC	24.861.465.147
ADMINISTRATIVOS	66.315.948	RPCMOC, FCS, RPCMONC, RPCD	48.740.858
VENTAS	413.351.212	FCS	388.302.129
FINANCIEROS	430.047.001	Elimina	-
TOTAL DE COSOS	26.698.223.567		25.298.508.133

Nota. Elaboración propia.**1.1.3. Flujo Económico Social**

El flujo económico mostrado en la Tabla 14 presenta los resultados con los precios sociales del proyecto durante el periodo de operación de 10 años, como se puede apreciar en el flujo de efectivo neto, así como el flujo de efectivo neto actualizado son positivos a partir del año 2.

Sin embargo, es hasta el año 4 que se puede concluir que a partir de ese momento el proyecto es rentable, desde un análisis meramente centrado en el uso de los recursos asignados, esto debido a que el Flujo de Efectivo Actualizado es positivo, hasta ese año con lo que recupera el monto de la inversión realizada, situación que se verá con mayor detalle en la evaluación económica y social.

Para desarrollar la evaluación de dicho flujo de efectivo, se aplicó la tasa social de descuento, que corresponde a un 8.31%, misma que fue la definida por MIDEPLAN al momento del análisis. Los resultados de los indicadores se presentan en la tabla 13.

Los indicadores para realizar la evaluación Económica y Social son el Valor Actual Neto Económico (VANE), la Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE), Relación Costo-Beneficio (R-C/B) y Relación Costo-Efectividad (R-CIE).

Tabla 13.*Indicadores Económicos sociales del proyecto.*

VANE	₡17.553.539.948
TIRE	64,2%
VAB	₡205.321.702.794
VAC	₡187.863.122.142
Inversión + VAC	₡191.309.425.567
RB/C	1,07
PERÍODO DE RECUPERACIÓN	5,12 AÑOS

Nota. Elaboración propia con base en el flujo proyectado del proyecto.

Tabla 14.

Flujo Económico Social proyectado del proyecto

RUBRO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos Netos	23.326.271.151	26.709.325.999	28.043.956.847	29.429.778.039	30.996.493.915	32.601.954.361	34.246.624.347	36.019.514.436	38.023.479.679	40.081.153.746
Cantidad/año (litros)	62.659.352	64.126.850	65.347.779	66.578.551	68.101.977	69.532.906	70.906.260	72.413.302	74.238.336	75.965.076
Precio unitario	406,1	418,3	430,8	443,8	457,1	470,8	484,9	499,5	514,5	529,9
Colones/litro										
Costos Totales	25.298.508.133	26.664.023.185	27.215.776.750	27.844.651.804	28.531.979.638	29.184.578.665	29.816.982.022	30.509.289.383	31.339.302.378	32.132.986.094
Intereses de la deuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación y Amortización	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad o Pérdida bruta	-1.972.236.982	45.302.814	828.180.097	1.585.126.236	2.464.514.277	3.417.375.695	4.429.642.326	5.510.225.053	6.684.177.301	7.948.167.652
Impuesto de renta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad o Pérdida neta	-1.972.236.982	45.302.814	828.180.097	1.585.126.236	2.464.514.277	3.417.375.695	4.429.642.326	5.510.225.053	6.684.177.301	7.948.167.652
Depreciación y Amortización	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor de rescate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito										
3.583.705.845										
Pago Principal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo de Efectivo	-1.972.236.982	45.302.814	828.180.097	1.585.126.236	2.464.514.277	3.414.425.952	4.429.642.326	5.510.225.053	6.684.177.301	11.247.028.042
Flujo de Efectivo Acumulado	-1.972.236.982	-1.926.934.168	-1.098.754.071	486.372.165	2.950.886.441	6.365.312.393	10.794.954.719	16.305.179.771	22.989.357.072	34.236.385.115
Flujo de Efectivo Actualizado	-1.820.918.643	41.826.991	764.638.627	1.463.508.665	2.275.426.347	3.152.456.792	4.089.781.484	5.087.457.347	6.171.339.028	10.384.108.616
Flujo de Efectivo Actualizado	-1.820.918.643	-1.779.091.652	-1.014.453.025	449.055.641	2.724.481.988	5.876.938.781	9.966.720.265	15.054.177.612	21.225.516.640	31.609.625.256
Acumulado										

Nota. Elaboración propia.

1.1.4. Impactos directos e indirectos estimados del proyecto en el sector productivo

El desarrollo de una industria productora de B100 para la mezcla con Diésel traería una serie de beneficios adicionales a todo el sector palmero, primeramente, generaría mayores ingresos al productor, con lo que podría destinar mayor cantidad de recursos a la atención de sus fincas, lo que incrementaría la productividad por hectárea, pero también se podría recuperar de manera paulatina el área improductiva.

El incremento de la productividad por hectárea, como del área productiva, tendría un impacto directo tanto en el ingreso del productor como en el de la industria, la cual a medida que avanza los años del proyecto contaría con mayor dotación de materia prima para la elaboración de mayor cantidad de productos como aceite en sus diferentes presentaciones y margarina.

Finalmente, otro de los beneficios que tendría la industria es el ahorro del costo de importación del aceite crudo que se destinaría a la producción de B100, monto que según la misma industria rondaba al momento en que se realizó el estudio \$50 por TM de aceite exportada.

Tabla 15.

Beneficios adicionales generados por el proyecto al sector palmero

BENEFICIOS	AÑOS DEL PROYECTO									
	1	2	2	4	5	6	7	8	9	10
Incremento total en ingreso al sector palmicultor en dólares	3.052.800	3.324.690	3.608.267	3.903.944	4.212.150	4.533.326	4.646.660	4.762.826	4.881.897	5.003.944
Incremento en la Cantidad de hectáreas productivas	63.600	65.190	66.820	68.490	70.202	71.958	73.757	75.600	77.490	79.428
Productividad en TM de fruta por Hectárea	16	17	18	19	20	21	21	21	21	21
Producción total de fruta en TM	1.017.600	1.108.230	1.202.756	1.301.315	1.404.050	1.511.109	1.548.887	1.587.609	1.627.299	1.667.981
Cantidad de Has destinadas a B100	16.088,6	16.465,4	16.778,9	17.094,9	17.486,1	17.853,5	18.206,1	18.593,1	19.061,7	19.505,0
Porcentaje de Has en B100 del total de Has productivas	25,3%	25,3%	25,1%	25,0%	24,9%	24,8%	24,7%	24,6%	24,6%	24,6%
Cantidad de Has destinadas a otros productos	47.511	48.725	50.041	51.395	52.716	54.104	55.550	57.007	58.429	59.923
Cantidad adicional de Fruta producida por el sector en TM	20.624,4	23.692,7	25.735,1	26.421,9	29.140,7	30.372,6	30.596,1	29.849,6	31.371,8	
Cantidad adicional Aceite crudo producida por el sector en TM	4.583,2	5.265,0	5.718,9	5.871,5	6.475,7	6.749,5	6.799,1	6.633,2	6.971,5	
Ahorro de la Industria en costo de exportación en dólares	2.798.750	2.864.298	2.918.832	2.973.806	3.041.851	3.105.765	3.167.108	3.234.421	3.315.938	3.393.065

Nota. Se muestran los beneficios proyectados que tendría el sector palmero con la producción de Biodiésel. Elaboración propia.

Adicionalmente el proyecto generaría otros beneficios especialmente en el sector transporte, entre los que se encuentran, el incremento en el empleo, esto debido a cantidad de materia prima que debe transportarse desde las plantas de Palma Tica y Coopeagropal hasta la planta productora de B100, así como también el transporte que debe darse al B100 desde la planta en Coyol, hasta los diferentes planteles de RECOPE, lo que además generaría una mayor dinámica en el sector de hospedaje, así como en el de servicios de alimentación.

La tabla siguiente muestra la cantidad de viajes promedio anuales que se requeriría para el servicio de transporte, utilizando camiones cisterna con capacidad para 30 toneladas.

Tabla 16.

Promedio anual de servicio de transporte necesario por el proyecto.

Producto	Desde	hacia	Cantidad de viajes
RBD	Laurel y Parrita	Coyol	2.300
B100	Coyol	Planteles de RECOPE	2.282

Nota. Elaboración propia.

4 Conclusiones

Por los volúmenes de diésel que se consumen en el país, lo que se proyecta el tamaño de mercado y las iniciativas de política pública vigentes podría representar una oportunidad para que produzca a gran escala de biodiésel, lo cual se complementa con el hecho de que al ser RECOPE el único ente en Costa Rica que por ley puede distribuir de forma mayorista hidrocarburos, existiría un mercado cautivo para el biodiésel.

Costa Rica cuenta con una ventaja para producir biodiésel a base de aceite de palma, la cual es que el sector palmero tiene área sembrada suficiente y no se vería en la necesidad de deforestar bosque o sustituir cultivos para iniciar el proyecto, de hecho, la iniciativa podría ayudar a recuperar un porcentaje de área sembrada de palma que no productiva.

El proyecto podría representar una alternativa factible para que el sector palmero costarricense pueda no solo reducir la dependencia que tiene del mercado de aceite crudo de palma, y mejorar con ello las condiciones económicas de los agentes que conforman el sector palmero.

A pesar de que el país cuenta con las condiciones de mercado, así como productivas favorables para la elaboración local y distribución de biodiésel (B5) a nivel nacional, sus costos de producción provocan que, ante variaciones en el mercado de combustibles, sea necesario una política pública que impulse a la industria.

Además del beneficio que traería a todo el sector palmero, la producción de biodiésel, también generaría beneficios directos e indirectos especialmente a las regiones Pacífico Central y Brunca, impulsando una mayor dinámica económica y comercial, y con ello un mayor nivel de desarrollo económico en sus poblaciones.

5 Recomendaciones

El estudio demostró que el biodiésel B100 producido con aceite de palma es factible desde el punto de vista financiero y económico social, sin embargo, una vez mezclado con diésel y producido el B5, y dependiendo de factores como el precio internacional del diésel, así como del aceite crudo de palma, su costo unitario podría ser superior al precio local del diésel, situación por la que este proyecto requiere del impulso conjunto de los sectores privado y público, mediante una política pública que permita la producción de B5 para el mercado.

Costa Rica cuenta con una plataforma de investigación que debería vincularse más con los sectores productivos, por lo que se recomienda que por medio de las universidades públicas se genere mayor investigación aplicada en tecnologías para producción de biocombustibles como el biodiésel vegetal que incluyan en la mezcla otras materias primas derivadas de la industria petroquímica, esto con el fin disminuir los costos, y hacer más eficiente el proceso, ya que según expertos existen países que lo han realizado de manera exitosa.

6 Referencias

- Baca Urbina, G. (2022). *Evaluación de proyectos*. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2016). ¿Cómo repensar el desarrollo productivo? POLÍTICAS E INSTITUCIONES SÓLIDAS PARA LA TRANSFORMACIÓN ECONÓMICA. BID.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2017). *Política industrial rural y fortalecimiento de cadenas de valor*. Publicación de las Naciones Unidas. <https://test-assets-opsaa.iica.int/storage/resource/2025/03/4abe1d5929f1addee224f3af6e68b5852.pdf>
- Córdoba, A., y Sánchez, K. (2021). Una mirada al desarrollo económico local con enfoque al crecimiento socioeconómico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(5).
- Fundación DEMUCA. (2009). *Guía de herramientas municipales para la promoción del desarrollo económico local*. DEMUCA.

Guido, J., Clemens, J. y Baker, R (2018). *ADMINISTRACIÓN EXITOSA DE PROYECTOS*. CENTAGE Learning.

Ministerio de Ambiente y Energía MINAE. (2015). *VII Plan Nacional de Energía 2015-2030*. Ministerio de Ambiente y Energía MINAE; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.

Ministerio de Ambiente y Energía. (2018). *Política Nacional de Producción y Consumo Sostenibles 2020-2030*. MINAE.

Rosales Posas, R. (2012). *La Formulación y la evaluación de proyectos con énfasis en el sector agrícola*. San José. EUNED.

Sapag, N., Sapag, R y Sapag, J. (2014). *PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS*. Pearson Educación.

Instrumentos de Política Pública de Bosques Productivos en Centroamérica: Análisis Exploratorio a partir de un Mapeo de Instrumentos de Política Pública de Recursos Naturales, 1994-2016

Public Policy Instruments for Productive Forests in Central America: An Exploratory Analysis Based on a Mapping of Public Policy Instruments for Natural Resources, 1994-2016

Alonso Villalobos Jiménez¹ 

Recibido: 23 de julio del 2025 / Aceptado: 18 de septiembre del 2025 / DOI: 10.35485/rcap89_8

Como citar:

Villalobos, A. (2025). Instrumentos de Política Pública de Bosques Productivos en Centroamérica: Análisis Exploratorio a partir de un Mapeo de Instrumentos de Política Pública de Recursos Naturales, 1994-2016. *Revista Centroamericana de Administración Pública*, 89, 171-202. DOI: 10.35485/rcap89_8

Resumen

Los bosques productivos y dedicados a la conservación son cruciales para las poblaciones rurales de Centroamérica, dado su rol socioeconómico y ambiental. Esta importancia ha llevado a la creación en el plano nacional de diversas políticas públicas. El presente estudio mapea los instrumentos de política pública sobre recursos naturales entre 1994 y 2016 para determinar la relevancia del sector de bosques productivos, sus transformaciones en este periodo e identificar los tipos de instrumentos más comunes en comparación con otros sectores de recursos. Se identificó que la apropiación discursiva del enfoque de Manejo Forestal Sostenible es un factor unificador en estos instrumentos de política nacionales. Sin embargo, se carece de sistemas de indicadores robustos que respalden su implementación integral a nivel nacional y contemplen si en este proceso han participado los usuarios del sector.

¹ Centro de Investigación y Estudios para el Desarrollo Sostenible (CIEDES), San José, Costa Rica. Correo: alonso.villalobos@ucr.ac.cr

Palabras clave: BOSQUE, BOSQUES PRODUCTIVOS, RECURSOS NATURALES, MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE, CENTROAMÉRICA

Abstract

Productive and conservation forests are crucial for rural populations in Central America, given their socioeconomic and environmental roles. This importance has led to the creation of national public policies. This study maps public policy instruments related to natural resources between 1994 and 2016 to determine the significance of the productive forest sector, its transformations during this period, and to identify the most common types of instruments compared to other resource sectors. It was found that the discursive appropriation of the Sustainable Forest Management approach is a unifying factor across these national policy instruments. However, robust indicator systems are lacking to support its comprehensive implementation at the national level and consider whether this has occurred by involving users of this sector.

Keywords: FOREST, PRODUCTIVE FORESTS, NATURAL RESOURCES, SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT, CENTRAL AMERICA.

1. Introducción

Para el año 2015, los ecosistemas boscosos cubrían más de 45% de la superficie terrestre total de América Latina continental y se encontraban entre los ecosistemas biológicamente más ricos y genéticamente diversos del planeta (FAO, 2018). Se estimaba que 85 millones de personas vivían a inicios de la década del 2010 en los bosques tropicales y sabanas de América Latina, siendo estos ecosistemas los que proporcionaban empleo y sustento a buena parte de la población rural latinoamericana (FAO, 2018).

En Centroamérica, específicamente al finalizar la década pasada, habitaban más de siete millones de personas campesinas, indígenas y afrodescendientes, muchas de las cuales vivían en zonas boscosas y tenían una relación directa con estos ecosistemas (FAO, 2019). Para ese entonces, decenas de miles de personas estaban empleadas en actividades formales forestales (aserraderos, manejo forestal comunitario y producción de muebles). No obstante, muchas más personas participaban en la economía forestal informal, como en la recolección de leña, producción artesanal o actividades de subsistencia.

Tanto los bosques dedicados a la producción como los dedicados a fines de conservación prestan también servicios ambientales esenciales. Por ejemplo, regulan el ciclo del agua, capturan carbono y contribuyen a mitigar el cambio climático. Igualmente, protegen suelos contra la erosión,

conservan la biodiversidad, sostienen la agricultura mediante la polinización y son espacios clave para el equilibrio ecológico (Corrales, 2015). Además, tienen un profundo valor cultural y espiritual para muchas comunidades, y ofrecen oportunidades para el ecoturismo y la educación ambiental. Por lo tanto, su protección y uso sostenible son fundamentales para el bienestar humano y la resiliencia frente a los impactos climáticos en toda la región.

A pesar de la relevancia de estos ecosistemas, en el Estado de los Bosques de la FAO (2016), se alertó –en el caso específico de Centroamérica– sobre un cambio negativo del área forestal entre el 2000 y el 2015, el cual rondó -5,5%. Esto resultó preocupante por cuanto diversas investigaciones habían venido enfatizado que las poblaciones centroamericanas rurales que coexistían con los bosques eran abundantes y se caracterizaban a nivel nacional por condiciones de pobreza y pobreza extrema, así como una alta dependencia de los bosques y del sector forestal para su sustento cotidiano (al respecto compárese: Prisma, 2003; FAO, 2004; INAB y FAO, 2004; MAGFOR y FAO, 2004; GTZ, 2007; De Camino *et al.*, 2015; EuroFor-MOSEF, 2016 y BID, 2017).

De este modo, fenómenos como la producción forestal sin criterios y estándares, la tala ilegal y el cambio de uso de la tierra producto de otras actividades más rentables amenazaban la permanencia de los bosques, así como la vida y sustento de las poblaciones mencionadas.

Debido a la relevancia de estos ecosistemas, cabría esperar que en las últimas décadas la región centroamericana hubiera dimensionado el valor de efectuar un buen manejo de los bosques dedicados a la producción de bienes forestales. Sin embargo, en el marco de la presentación del PERFOR a mediados de la década pasada se reconoció que “la sociedad sigue privilegiando la preservación pura como el único esfuerzo válido de conservación de los bosques. En la mayoría de los países, en la implementación política, el tema “conservación” tiene más prioridad que el tema “uso sostenible del bosque” (CCAD y CAC, 2014, p. 48)

Paulatinamente, el sector forestal y las prácticas de manejo en bosques productivos han empezado a ser valoradas como un factor coadyuvante en el esfuerzo de desarrollar medios de vida y economías sustentadas por los bosques latinoamericanos, con el fin de aumentar el valor de estos para las comunidades y garantizar así su permanencia para las futuras generaciones (Veltmeyer, 2023)

Sin embargo, en el marco de la iniciativa del Sistema de Naciones Unidas denominada Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible se identificó que pocos países documentaban activamente información atinente al desarrollo y avance de sus instrumentos de políticas públicas orientadas a disminuir las tasas de pérdida de bosque y que, al mismo tiempo, garanticen la integridad ecológica y adecuado manejo forestal sostenible (MFS) de los bosques dedicados a la producción (FAO, 2019)

Es importante mencionar que el manejo forestal sostenible (MFS) es una forma de gestionar los bosques para que las poblaciones puedan aprovechar sus recursos (madera, frutos, recursos genéticos, etc.) sin agotarlos, para asegurar que sigan siendo saludables y productivos para las generaciones futuras (Innes, 2017).

Si bien existen diferentes enfoques de MFS, estos coinciden en la aspiración de que el bosque sea productivo y genere beneficios económicos, pero de manera responsable (Putz, 2024). Esto significa obtener productos forestales (madera, leña, resinas, etc.) a una tasa que permita la regeneración natural del bosque y garantice un flujo constante de recursos a largo plazo. También, en el caso latinoamericano puede incluir actividades como el ecoturismo, la prestación de servicios ambientales comunitarios o la producción de alimentos no maderables (FAO, 2010).

En esta perspectiva, la presente investigación analiza los instrumentos de política pública sobre recursos naturales entre 1994 y 2016, a partir de un mapeo efectuado con base en informes ambientales nacionales desarrollados en ese período. El objetivo es determinar la importancia del sector de bosques productivos, el tipo de instrumentos utilizados, sus cambios en este período e identificar las clases de instrumentos más comunes en comparación con otros sectores de recursos.

El período de estudio obedece a la existencia de una fuente secundaria homogénea en los países centroamericanos; es decir, la disponibilidad de informes nacionales impulsada principalmente por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) bajo la metodología GEO (aunque no exclusivamente), la cual desapareció a partir del 2017 (véase detalle en sección aspectos metodológicos).

Para fines analíticos, el período en estudio ha sido subdividido en tres etapas con un número comparable de años: 1994-2001, 2002-2009 y 2010-2016. Esta subdivisión obedece al propósito de determinar si han existido cambios identificables en los instrumentos, especialmente los relacionados con bosques productivos, así como identificar factores unificadores en estos instrumentos de políticas públicas nacionales.

Cabe señalar que el término recursos naturales implica una visión antropocéntrica y utilitarista de la naturaleza. Se refiere a los elementos y materiales que existen en la Tierra y que los seres humanos pueden utilizar, manipular y explotar para satisfacer sus necesidades y para la producción económica.

Desde hace algunos años se ha recomendado usar el concepto de Bienes Naturales, el cual posee una carga discursiva distinta. Sin embargo, a nuestro criterio el enfoque de la FAO utilizado para la identificación de desafíos que deben atender las políticas y acciones públicas hace referencia al concepto de “recurso”, aunque es claro que esta organización no puede ser definida como un ente a favor del utilitarismo o el extractivismo.

Así, se busca responder las siguientes preguntas de investigación específicas: ¿cuál es el peso relativo del sector de bosques productivos en comparación con otros sectores de recursos?, ¿cuáles instrumentos de políticas públicas se han utilizado?, ¿se han presentado cambios en el período en estudio en cuanto a los instrumentos relacionados con bosques productivos?, ¿resulta factible identificar factores unificadores en estos instrumentos de políticas nacionales relativos a bosques productivos a lo interno de los países?

2. Aspectos metodológicos

Un mapeo de instrumentos de política pública es un análisis sistemático de las herramientas y mecanismos utilizados por el gobierno para implementar y alcanzar objetivos de política pública (GIZ, 2020). Con base en los diferentes enfoques de acercamiento a los instrumentos de políticas propuestos por Dye (2017), resulta factible argumentar que un mapeo puede tener objetivos descriptivos o evaluativos. El primero se orientaría a comprender qué acciones realizan los gobiernos y el segundo, por qué los gobiernos lo hacen y cuáles son las consecuencias de dichas acciones.

En el enfoque descriptivo, como es el caso del trabajo que se ofrece en este artículo, se identifican los distintos instrumentos de política pública usados en un área específica, como leyes, regulaciones, programas, políticas, etc. y la forma en que se analizan las características de los instrumentos, como su alcance, objetivos y mecanismos de implementación. Un tipo de mapeo de esta índole examina diversas áreas de políticas y su evolución en el tiempo (Dye, 2017)

En el enfoque evaluativo, el cual escapa a las pretensiones de este artículo, se evalúa a profundidad la efectividad de cada instrumento para alcanzar los objetivos de política pública. Además, se identifican áreas de mejora y se analiza cómo los diferentes instrumentos interactúan entre sí y la manera en la que se relacionan con otros factores, como la economía, la sociedad y el entorno. Según Dye (2017), este mapeo permite “evaluar” integralmente cómo las políticas afectan a la sociedad y los resultados que producen. Por eso, debe acompañarse de un método evaluativo que emplee varias técnicas de investigación.

Debe aclararse también que un mapeo de carácter evaluativo tiene que efectuarse cuando hay fuertes indicios de que se ha avanzado significativamente en el ciclo de políticas públicas en un sector de recursos específico. Asimismo, es necesario recordar que el ciclo de políticas públicas en la actualidad es un modelo que explica cómo los gobiernos nacionales abordan problemas (ambientales, sociales, económicos) mediante decisiones organizadas (Dunn, 2018)

Dicho ciclo comienza con la identificación de un problema que se vuelve parte de la agenda pública. Luego, se analizan posibles soluciones (formulación), se elige una de ellas (toma de decisión) y se lleva a cabo por medio de planes, programas o leyes (implementación). Después, se evalúan los resultados para saber si la política fue efectiva y según los hallazgos, puede ajustarse, reemplazarse o eliminarse (evaluación).

En este sentido, resulta necesario puntualizar que los informes revisados son omisos en cuanto si se ha llegado a una etapa de evaluación de las políticas públicas de recursos naturales en la región, tema que será retomado al cierre del artículo.

A nivel global, existen mapeos de instrumentos de política pública que gozan de notoriedad. Según un estudio técnico reciente del Instituto Nacional de Administración Pública (INAP) para el gobierno de España (Garde y Ruiz, 2024), las experiencias de mapeo de políticas públicas son variadas

y el término puede interpretarse de distintas formas.

A veces, se utiliza de manera amplia, como es el caso del *SDG Mapper* del Joint Research Center de la Unión Europea, que rastrea cómo se mencionan y apropián los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la legislación europea. Sin embargo, en la mayoría de los casos, el mapeo se enfoca en identificar los instrumentos presentes en marcos institucionales y de gobernanza, normalmente dentro de un sector específico.

Un ejemplo de esto es el *STIP Compass* de la OCDE, que recopila información cualitativa y cuantitativa sobre políticas nacionales en ciencia, tecnología e innovación. También, el estudio citado destaca otras iniciativas sectoriales útiles, como el enfoque metodológico de *Policy Toolkit for Strengthening FDI and SME Linkages* de la OCDE o la herramienta *The Actor and Policy Mapping Tool*, desarrollada por el Ministerio de Medio Ambiente de Alemania.

En el caso de Centroamérica, existen pocas herramientas de este tipo en el ámbito de los recursos naturales. Una primera experiencia se efectuó con la metodología de agendas ambientales del PNUMA, en el marco del Informe GEO Centroamérica 2005, el cual correspondió a la primera evaluación ambiental regional centrada en esta región, editada como parte de la serie *Global Environment Outlook* (GEO) del PNUMA, en colaboración con la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) (2004). En este primer informe regional, se efectuó un análisis de agendas ambientales basadas en la metodología de agendas del PNUD de 1999.

En relación con este tema, un estudio de Segura et al. (2023) revisó cómo los países centroamericanos integraban la adaptación climática en planificación territorial, gestión de riesgos y desarrollo urbano. Aunque no es un inventario de leyes por país, mapeó los instrumentos institucionales (planes nacionales, obligaciones de planificación, regulaciones) y evaluó la participación de gobiernos locales en su formulación e implementación.

Por otra parte, la investigación de Brenes (2024) se dedicó a analizar la dinámica de la generación de políticas públicas relacionadas con la adaptación al cambio climático en los países miembros del Sistema de Integración Centroamericana (SICA) durante el período 2000-2023.

La finalidad del estudio consistió en proporcionar una visión holística de los esfuerzos regionales de adaptación, que destacaba avances, brechas y ofrecía insumos para la toma de decisiones y la optimización de recursos en la región. Además, la metodología de este trabajo se basó en una revisión exhaustiva de documentos de política pública nacionales y regionales emitidos entre el 2000 y el 2023, e incluyó leyes, planes y estrategias de adaptación al cambio climático. Las acciones identificadas fueron clasificadas por tipo y sector para analizar prioridades y distribución de esfuerzos.

De manera más reciente, la iniciativa “Mapeo de instrumentos de política pública en temas de cambio climático (CC), seguridad alimentaria (SA) y migración (M) en Guatemala”, realizada por la Alianza de Bioversity International y el CIAT (2025), desarrolló una búsqueda exhaustiva basada en un análisis de documentos oficiales y 23 entrevistas a actores clave del gobierno, cooperación, academia y organizaciones productivas. El texto brinda un diagnóstico actualizado de prioridades, integración y

desafíos en esos tres temas.

Para el mapeo de instrumentos de política pública de recursos naturales que se contempla en el presente artículo se ha recurrido a la elaboración de una base de informes GEO ambientales e informes del estado del ambiente nacional desarrollados en Centroamérica para el periodo 1994-2016.

Se recurrió a esta base documental de fuente secundaria ante la ausencia de informes nacionales forestales periódicos de los países centroamericanos, que se produzcan bajo una metodología unificada y ante la imposibilidad temporal de llevar a cabo entrevistas a funcionarios que se desempeñaron en las dependencias ambientales en las primeras décadas del presente siglo.

Es importante mencionar que, al finalizar la década de los 90, el PNUMA optó por impulsar la elaboración de informes ambientales nacionales para cada uno de los países centroamericanos, en donde no solo se analizaran las principales problemáticas atinentes a la gestión de los recursos naturales, sino también se diera cuenta de las respuestas institucionales a dichas problemáticas y compromisos a nivel nacional.

Se debe subrayar el hecho de que –a pesar de las diferencias en los procesos de realización, así como cuestiones más puntuales, como el estilo– los informes GEO efectuados en Centroamérica han empleado un método bastante similar a la hora de identificar dichas respuestas, lo cual garantiza en buena parte su comparabilidad. Igualmente, resulta relevante clarificar que para efectos de esta investigación se consultaron informes nacionales elaborados sin participación del PNUMA, pero que tienden a replicar en gran parte el enfoque GEO prevaleciente durante ese periodo.

La realización de este mapeo de instrumentos de políticas y acciones públicas se basó en 19 informes ambientales nacionales efectuados en Centroamérica; de los cuales, 14 han seguido explícitamente la metodología GEO. Cabe indicar que para todos los países (excepto Nicaragua) se identificó un informe ambiental nacional elaborado sin la participación específica del PNUMA, pero aun así han tenido como meta identificar las respuestas a las problemáticas ambientales nacionales (véase Tabla 1).

Tabla 1.

Informes nacionales empleados para la elaboración del Inventario de las Políticas y Acciones Públicas asociadas con los Recursos Naturales en Centroamérica.

País	Informes GEO nacionales bajo metodología PNUMA	Informes ambientales sin participación de PNUMA	Total
Guatemala	GEO 2003 (MARN, 2003), GEO 2009 (MARN y URL, 2009)	IAE 2016 (MARN, 2017)	3
Honduras	GEO 2005 (SERNA, 2005), GEO 2014 (SERNA y PNUMA, 2014)	IEA 2000 (SERNA, 2000)	3
El Salvador	GEO 2000 (MARN, 2000), GEO 2003 (MARN, 2003), GEO 2007 (MARN y PNUMA 2007)	INEMA 2017 (MARN, 2017)	4
Nicaragua	GEO 2001 (MARENA, 2001), GEO 2003 (MARENA, 2003)		2
Costa Rica	GEO 2002 (MINAE y PNUMA 2002), GEO-GAM 2005 (MINAE y MIVAH, 2006)	IEA 2017 (MINAE, 2017)	3
Panamá	GEO 2004 (ANAM, 2004), GEO 2009 (ANAM, 2009), GEO 2014 (ANAM, 2014)	IA 1999 (ANAM, 1999)	4
Total			19

Nota. Elaboración propia.

Para realizar el mapeo efectivo de los instrumentos de política pública se procedió, en primera instancia, a definir las áreas políticas de interés. Para este propósito se utilizó el esquema de recursos naturales empleado en el contexto de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (FAO, 2019), que incluye cuatro sectores/recursos: bosques productivos (verde), agua (azul), marinos-oceánicos (verde azulado), suelo-tierra (café) y atmósfera-aire (celeste). De igual modo, se incorporó un sector sin contemplar en dicha Agenda, el cual se ha denominado multisectorial de recursos naturales (naranja). La elección de colores es nuestra.

Resulta necesario precisar que dentro de los instrumentos de alcance multisectorial se encuentran todos aquellos que tienen repercusiones directas en al menos dos sectores de recursos naturales específicos de los mencionados. Así, los instrumentos de políticas y acciones orientadas a bosques dedicados exclusivamente a la conservación han sido situadas en el sector naranja, porque cumplen varias funciones.

En ese sentido, la literatura académica desarrollada en la región apunta a que los bosques de conservación ofrecen servicios ecosistémicos cruciales, ya que actúan como sumideros de carbono que mitigan el cambio climático (celeste), regulan la temperatura y las lluvias (azul) y son el hogar de una vasta biodiversidad. Además, son vitales para el ciclo del agua, debido a que funcionan como sistemas que captan y filtran el agua, y protegen el suelo, lo que previene la erosión (azul).

Posteriormente, se estableció un marco de clasificación de instrumentos de política pública que utiliza una tipología preexistente. Propiamente, se efectuó una versión ajustada de las categorías planteadas por Christopher Hood (1984) con su tipología NODES (*Nodality, Organization, Authority, Treasure*), la cual es un marco usado para entender los cuatro tipos de recursos esenciales que los gobiernos emplean para influir y controlar en la sociedad.

Estos recursos son Nodalidad, que se refiere a la capacidad del gobierno para recopilar y difundir información, por lo que actúa como un centro neurálgico de datos y comunicación; Organización, que abarca la habilidad del Estado para estructurar y dirigir sus propias burocracias y personal, lo cual permite la implementación directa de programas y planes; Autoridad, que representa el poder legal para establecer reglas obligatorias, prohibiciones y sanciones, y Finanzas (Tesoro), que se refiere a la capacidad financiera para recaudar y gastar dinero, ya que ofrece incentivos o impone costos económicos.

Es fundamental tomar en cuenta que el enfoque utilizado por los informes GEO e informes ambientales revisados ofrece información sobre instrumentos usados en el plano de la Organización y la Autoridad, mientras que aspectos relacionados con la Nodalidad y Finanzas son mencionados superficialmente, lo que obliga a un ejercicio especulativo que conecte referencias que no resultan lo suficientemente explícitas.

Debido a esto, se optará por una clasificación de los instrumentos de política pública asociados con los recursos naturales basada en las siguientes categorías:

- Conjunto de instrumentos del ordenamiento jurídico encargados de velar por el uso de los recursos y de salvaguardar la integridad del entorno ecológico y natural en dicho uso (C1- *Promulgación ordenamientos jurídicos*).
- Instauración de entes y organismos públicos y estatales especializados y encargados tanto de hacer efectivo dicho ordenamiento como regular las actividades productivas relacionadas con los recursos (C2- *Creación de instituciones, instancias especializadas y despachos*).
- Definición de instrumentos de políticas, programas, planes y estrategias orientadas a asegurar el cumplimiento de dicho ordenamiento (C3- *Formulación de políticas de largo alcance, programas, planes y estrategias de incursión*).

La tipología NODES descompone la caja de herramientas del gobierno en sus elementos más básicos y muestra cómo cada instrumento de política pública (ya sean leyes, programas, subsidios o campañas informativas) se basa en el uso predominante o combinado de estos cuatro componentes. Asimismo, este marco es útil para analizar el proceso mediante el cual los gobiernos diseñan e implementan sus intervenciones y la manera en la que las diferentes combinaciones de estos componentes dan forma a la acción estatal.

Sin embargo, el sustento epistemológico con que desarrollaron los informes GEO se fundamentó en el enfoque EPIR (Estado-Presiones-Impacto-Respuestas) y procura dar cuenta de

¿Qué está ocurriendo con el medio ambiente? (Estado actual), ¿Por qué está ocurriendo? (Fuerzas motoras/ Presión), ¿Cuál es el impacto? (Impacto), ¿Qué estamos haciendo al respecto en materia de políticas? (Respuesta) y ¿Qué estamos haciendo y qué podemos hacer para revertir la situación actual? Propuesta). (MARN, 2017, p. 22)

En esta perspectiva, el componente de Respuesta presenta información circunstancial sobre Nodalidad y Finanzas, posiblemente debido a la ausencia de estudios nacionales durante el período en estudio sobre el rol de los Estados centroamericanos para recopilar y difundir información, así como aspectos referentes al gasto público ambiental. Estas limitaciones se deben tener en cuenta y reconocer que el mapeo efectuado para efectos del presente artículo se focaliza en los instrumentos más visibles (Organización y Autoridad).

De igual forma, resulta relevante indicar que para la identificación de los instrumentos de política pública se dio lectura tanto a los capítulos de respuesta institucional como a los demás capítulos que conformaron parte de los informes nacionales revisados, por cuanto existía la posibilidad de encontrar otras iniciativas cuando se efectuaba una valoración del ambiente o del uso y manejo de recursos naturales específicos.

Los criterios de extracción específicos para la información correspondieron a los nombres oficiales de las iniciativas, el año en que fueron puestas en práctica y el sector de recursos naturales de mayor afinidad. Para restringir la variable de afinidad se utilizaron los criterios planteados en la Tabla 2. Del mismo modo, se utilizó para cada sector de recursos las categorías señaladas para clasificar las herramientas identificables bajo las dimensiones de Organización y Autoridad.

Tabla 2.

Identificación de desafíos que deben atender las políticas y acciones públicas en América Latina y el Caribe en materia de recursos naturales, por sector y según metodología FAO (2019).

Sector	Desafíos identificados
Recurso bosques productivos (verde)	<ul style="list-style-type: none"> - Plantear acciones para reducir las tasas de deforestación y degradación de bosques, especialmente aquellas asociadas con cambios en el uso del suelo y la tala ilegal de madera. - Establecer mecanismos para mantener la cobertura vegetal y reducir la pérdida del bosque. - Generar políticas y acciones para fomentar el manejo forestal sostenible (MFS) y los modelos de negocio y cadenas de valor de productos forestales que garanticen la perdurabilidad del bosque. - Contar con un sistema que permita la trazabilidad de los productos forestales legales desde el bosque, a lo largo de las cadenas de valor, hasta el comercio del producto final.
Recurso agua (azul)	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar la disponibilidad y acceso al agua potable y agua para el saneamiento. - Concretar mecanismos de acción encaminados a la protección y el uso más eficiente del agua. - Contar con gestión gubernamental orientada al aprovechamiento sostenible del agua. - Gestionar adecuadamente las cuencas hidrográficas.
Recursos marinos (verde azulado)	<ul style="list-style-type: none"> - Promover el uso sostenible de las reservas existentes de peces, invertebrados y plantas acuáticas. - Concebir acciones encaminadas a reducir la pesca excesiva. - Prevenir, desalentar y eliminar la pesca ilegal (no declarada y/o reglamentada). - Reducir presiones sobre los arrecifes de coral. - Brindar trazabilidad al comercio de los recursos marinos.
Recurso suelo-tierra (marrón)	<ul style="list-style-type: none"> - Generar acciones para contender con la degradación de la tierra. - Reducir la fertilización química del suelo. - Promover la fertilización orgánica del suelo. - Concebir estrategias de mitigación y restauración de suelos degradados, recuperar tierras degradadas y luchar contra la desertificación.
Recurso atmósfera-aire (celeste)	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir las emisiones de CO₂ en la atmósfera. - Contender con la contaminación del aire. - Reducir el impacto de actividades productivas en la atmósfera. - Reducir los contaminantes en el aire con impacto en la salud humana.

Nota. Elaboración propia con base en FAO (2019).

Cabe mencionar que en una etapa preliminar se procuró llevar cuenta de la agencia implementadora de cada instrumento de política pública. No obstante, en un mismo informe existen diversas agencias que –en ocasiones– son mencionadas y en otras, omitidas. Por eso, en el inventario se ha omitido esta información. Igualmente, es importante subrayar que se estableció como unidad

territorial los siguientes países en orden geográfico: Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá (véase Tabla 1).

Durante el proceso de clasificación se tuvo que tomar una serie de decisiones metodológicas que se puntualizan a continuación. Primero, en el ámbito multisectorial se contempló las políticas y acciones relacionadas con la conservación ecosistémica y la biodiversidad que se encuentran en los ecosistemas boscosos o los que gozan de algún tipo de cobertura vegetal, con la excepción de aquellos que concentran una densidad amplia de recurso hídrico, como los pantanos. Se partió de la premisa de que los instrumentos de biodiversidad tienden a abarcar diferentes espacios (bosques, costas, océanos, suelos, bosques, etc.), lo que los hace multisectoriales por autonomía.

Segundo, las políticas y acciones atinentes a los efectos directos e indirectos de las actividades antropogénicas en el ambiente –tales como las consecuencias de los procesos urbanísticos (asentamientos humanos) e industriales en el medio (desechos sólidos, vertido de sustancias peligrosas y de aguas negras y emisiones antropogénicas de gases, entre otras)– han sido incorporadas el inventario cuando en la narrativa de la iniciativa se indica explícitamente que esta procura evitar el daño del recurso (hídrico, suelos, etc.) o –en su defecto– garantizar su perdurabilidad.

Tercero, los convenios multilaterales de ambiente con sus diversos niveles de adhesión y ratificación no han sido incluidos en este inventario, ya que se ha valorado que dichos convenios, a pesar de que conllevan un trámite legislativo, no implica *per se* una acción inmediata, sino más bien un conjunto de acciones nacionales posteriores que procuran dar cuenta del compromiso asumido. Igualmente, se ha dejado para otro momento el análisis de la incidencia de iniciativas inminentemente regionales, como la creación de la CCAD, la Estrategia Forestal Centroamericana, el Corredor Biológico Centroamericano y otras similares.

Al finalizar el proceso de identificación y depurar el inventario, se identificaron 615 políticas y acciones públicas con cobertura nacional. Luego, se procedió a efectuar un análisis descriptivo para cuantificar la prevalencia de cada tipo de instrumento y un análisis comparativo para identificar patrones y divergencias entre países.

En la sección de hallazgos se realiza también un análisis cualitativo para los instrumentos de políticas y acciones públicas del sector bosques productivos, con el fin entender las motivaciones detrás de su diseño e identificar posibles factores unificadores en estos instrumentos de política a lo interno de los países.

Es importante reconocer que, aunque el presente inventario pueda tener insuficiencias y limitaciones metodológicas en la identificación de instrumentos de políticas y acciones públicas, su propósito principal es exploratorio y busca ofrecer una panorámica de la evolución de los sectores relacionados con la gestión de recursos en Centroamérica en el periodo en estudio.

Por consiguiente, resulta claro que evaluar en una etapa posterior la efectividad de las políticas forestales requiere una investigación profunda. Además, es crucial definir los objetivos de los instrumentos de política y establecer indicadores claros que abarquen aspectos biofísicos (ej. tasa de

deforestación, biodiversidad), socioeconómicos (ej. ingresos comunitarios, seguridad alimentaria) y de gobernanza (ej. capacidad institucional, participación).

Una investigación de este tipo implicaría la recopilación de datos cuantitativos, como imágenes satelitales y estadísticas oficiales, y cualitativos, mediante entrevistas y análisis documental, para obtener una visión completa y, por ende, una amplia investigación de campo.

Además, habría que recurrir a metodologías de evaluación –como un análisis contrafactual o estudios de caso– para determinar si los cambios observados son realmente atribuibles a los instrumentos de política. Evidentemente, no se trata solo de saber si un instrumento de política existe, sino de confirmar si está generando los impactos deseados en los bosques y las comunidades que dependen de ellos. Este es un reto metodológico para asumir en futuras investigaciones.

3. Hallazgos y discusión

3.1 Período 1994-2001

Los instrumentos de políticas y acciones públicas multisectoriales en recursos naturales han sido el enfoque dominante en la región durante los períodos estudiados. Su peso osciló entre 46% y 43% de las iniciativas generadas entre 1994 y 2009, y 30% entre 2010 y 2016 (Véase Tabla 3).

Los períodos se caracterizan más a fondo por el peso específico asignado a sectores como bosques productivos, agua y suelo. Esta predominancia es clave para comprender la caracterización de cada período. Además, los tipos de instrumento, junto con la importancia que cada país otorga al enfoque multisectorial, son aspectos determinantes. Cabe destacar que los instrumentos relacionados con atmósfera-aire y marinos han sido los menos representados a lo largo de todo el período de estudio.

Durante el período 1994-2001 específicamente, Centroamérica implementó 241 instrumentos de políticas y acciones nacionales. Este lapso se caracterizó por un marcado predominio de iniciativas multisectoriales en todos los países, con porcentajes que oscilaron entre 59% en Panamá (el valor más alto) y 30% en Costa Rica (el más bajo). A nivel regional, los datos de este período sugieren un énfasis en la agenda de bosques productivos (14,9%), seguida de cerca por el sector suelo-tierra (14,5%).

Tabla 3.

Instrumentos de Políticas y Acciones Públicas realizadas a nivel nacional en Centroamérica (1994-2016), según tipo de instrumento y sector de recursos naturales (en números absolutos y relativos para el total).

Tipos de instrumentos de políticas y acciones públicas/sectores de recursos naturales	Multisectorial (naranja)	Recurso bosques productivos (verde)	Recurso agua (azul)	Recurso marinos (verde azulado)	Recurso suelo-tierra (marrón)	Recurso atmósfera-aire (celeste)	Total
Promulgación de ordenamientos jurídicos	31	10	3	3	21	10	78
Creación de instituciones, instancias especializadas y despachos	44	10	4	3	5	4	70
Formulación de políticas de largo alcance, programas, planes y estrategias	38	16	13	11	9	6	93
Periodo 1994-2001							
Promulgación de ordenamientos jurídicos	20	5	11	1	8	3	48
Creación de instituciones, instancias especializadas y despachos	27	2	5	0	2	0	36
Formulación de políticas de largo alcance, programas, planes y estrategias	69	24	42	10	24	11	180
Periodo 2002-2009							
Promulgación de ordenamientos jurídicos	9	3	3	1	3	2	21
Creación de instituciones, instancias especializadas y despachos	3	2	7	4	0	0	16
Formulación de políticas de largo alcance, programas, planes y estrategias	20	17	15	8	6	7	73
Periodo 2010-2016 (1)							
<i>Nota. Elaboración propia, (1) Se carece de un informe nacional para Nicaragua en este período.</i>							

En cuanto a las prioridades sectoriales por países, los instrumentos de políticas y acciones enfocadas en bosques productivos representaron casi 21% del total en Guatemala, en contraste con solo 7,5% en El Salvador. Para la mayoría de los países, con la notable excepción de El Salvador (donde el sector suelo fue priorizado), la agenda de bosques productivos ocupó un segundo lugar.

Los sectores de agua y atmósfera-aire tuvieron una participación mucho menor y suman apenas 9,9% del total de iniciativas desarrolladas en este período. Cabe destacar que Costa Rica fue el único país donde los sectores de bosques productivos, agua y marino mostraron un porcentaje equitativo, cercano a 16% cada uno.

Durante este período, 38,5% de las iniciativas y acciones correspondió a la formulación de políticas de largo alcance, programas, planes y estrategias. Muy de cerca, 32% se destinó a la promulgación de ordenamientos jurídicos que incluye, principalmente, leyes nacionales, reglamentos y normas vinculantes (véase Tabla 3). Estos instrumentos de formulación tuvieron una influencia significativa en el ámbito multisectorial y en el sector suelo, y –en menor medida– en los sectores bosques productivos y agua.

La creación de instituciones, instancias especializadas y despachos representó un segundo plano, que abarcó alrededor de 29% del total. Sin embargo, la contribución sectorial no fue equitativa, ya que el ámbito multisectorial y –de manera relevante– el de bosques dedicados a la producción fueron los que registraron el mayor número de este tipo de iniciativas.

En general, este es un período de prevalencia de lo multisectorial, con un énfasis en el sector bosques productivos y el sector suelo, con un mayor peso de la promulgación de ordenamientos jurídicos y la definición de políticas, programas y planes.

Durante el período 1994-2001, en términos absolutos, el sector de bosques productivos en Centroamérica experimentó su mayor actividad y desarrollo institucional, y registró un total de 36 instrumentos de políticas y acciones públicas. Este nivel de actividad marcó un pico, ya que las cifras decaerían a 31 y 22 en los períodos de estudio posteriores.

Con respecto al tipo de instrumento en el sector de bosques productivos, este período se caracterizó por una fuerte presencia de nuevos ordenamientos jurídicos y creación de instituciones. No obstante, llama la atención que –en comparación con otros sectores– el énfasis radicó en la formulación de programas, planes y estrategias. En esta perspectiva, casi todos los países –con excepción de Honduras– promulgaron una ley forestal o su reglamento durante este lustro (véase Tabla 4).

Estos años también fueron cruciales para la definición e instauración de entes y organismos públicos especializados en el ámbito forestal, como el Instituto Nacional de Bosques en Guatemala, el Instituto Nacional Forestal en Nicaragua y la Oficina Nacional junto con la Comisión Nacional de Certificación Forestal en Costa Rica.

Tabla 4.

Instrumentos de Políticas y Acciones realizadas en Centroamérica a nivel nacional en el Sector Recurso Bosques Productivos (1994-2001), según país (en números absolutos)

Tipos / País	Instrumentos identificados
Promulgación ordenamientos jurídicos	
Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> - Ley Forestal (2) - Reglamento de Aprovechamiento del Recurso Forestal en las Reservas Indígenas
El Salvador	<ul style="list-style-type: none"> - Reforma a la Ley Forestal
Honduras	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de la Escuela Nacional de Ciencias Forestales - Ley de Incentivos a la Forestación, Reforestación y Protección del Bosque
Guatemala	<ul style="list-style-type: none"> - Ley Forestal (1)
Nicaragua	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento Forestal - Ley de Incentivos a la Actividad de Reforestación en la República de Panamá
Panamá	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento del Programa de Fortalecimiento de la Ley de Incentivos a la Reforestación - Plan de Acción Nacional - Ley Forestal de la República de Panamá
Creación de instituciones, instancias especializadas y despachos	
Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de la Oficina Nacional Forestal - Creación del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal - Establecimiento de la Comisión Nacional de Certificación Forestal (3) - Conformación de la Comisión Nacional sobre Incendios Forestales - Creación de GENFORES
Guatemala	<ul style="list-style-type: none"> - Creación del Instituto Nacional de Bosques
Nicaragua	<ul style="list-style-type: none"> - Creación del Instituto Nacional Forestal - Constitución de la Comisión Nacional Forestal
Panamá	<ul style="list-style-type: none"> - Creación del Fondo de Protección y Desarrollo Forestal - Establecimiento del Sistema de Información de Estadística Forestal

Formulación de políticas de largo alcance, programas, planes y estrategias

Costa Rica	- Plan Nacional de Desarrollo Forestal
El Salvador	- Promulgación de la Política Forestal de El Salvador
	- Plan Nacional de Desarrollo del Sector Forestal 1995-1999
	- Plan de Acción Forestal para Guatemala
	- Programa de Incentivos Forestales
	- Programa de Incorporación de Áreas de Vocación Forestal sin Cobertura mediante el Establecimiento y Manejo de Plantaciones
Guatemala	- Programa de Incentivos Forestales
	- Política Nacional Forestal
	- Plan Emergente de Prevención y Control de Incendios Forestales
	- Plan Estratégico PINFOR 2001-2005
	- Plan Forestal 1996-2001
Honduras	- Programa de Fortalecimiento de la Administración Forestal del Estado
	- Plan de Acción Forestal de Nicaragua
Nicaragua	- Programa de Acción Forestal Nacional
	- Nueva Política de Desarrollo Forestal
Panamá	- Plan de Acción Nacional de Desertificación y Bosques

Centroamérica (36)

Instrumentos para el sector) -Distribución C1: 10 / C2: 10 / C3: 16

Nota. Elaboración propia. (1) Guatemala se conoce por tener dos administraciones forestales: INAB y CONAP, una fuera de Áreas Protegidas y otra dentro. La creación de CONAP y el desarrollo de las concesiones forestales comunitarias certificadas son mencionadas como hitos diferenciadores. No obstante, para efectos del presente inventario se ha contabilizado conjuntamente. (2) Acuña el concepto de PSA en tanto cobro de impuesto a los combustibles. El PSA se suele citar individualmente. Sin embargo, para efectos del presente inventario se ha contabilizado conjuntamente. (3) Posteriormente, se llamará Comisión Nacional de Sostenibilidad Forestal.

Adicionalmente, se consolidaron políticas públicas forestales en Guatemala, El Salvador y Nicaragua, así como Planes de Desarrollo del Sector Bosques y Forestal en Honduras, Costa Rica y Panamá. También, se materializaron programas nacionales integrales o con énfasis en áreas de vocación forestal, incentivos y acción forestales, con diversos plazos. Es importante señalar que, según los informes nacionales revisados, existió una consonancia discursiva entre los objetivos planteados en la nueva legislación y aquellos definidos en los instrumentos de planificación de largo alcance.

Por consiguiente, resulta factible argumentar que durante este período se definió a nivel nacional en el marco jurídico en los países –con excepción de El Salvador que lo hará en el siguiente lustro– los elementos y grandes líneas que regirán el manejo forestal en la región. Asimismo, se apunta a que los bosques y tierras forestales pueden ser usados de manera racional con fines productivos si se atiende su capacidad de regeneración natural.

Igualmente, los informes nacionales indican que las leyes de Guatemala, Costa Rica y Panamá expresan por medio de su articulado la noción de conservación del bosque, no en el sentido de preservación absoluta, sino más bien de su cuidado, con el fin de resguardar su biodiversidad y en ciertos casos, salvaguardar sus funciones ecosistémicas. Aquí, se debe reconocer que pareciera existir cierta influencia de la ratificación del CDB (1992). Sin embargo, este es un tema que requiere más investigación por cuanto los informes resultan omisos.

Por otra parte, los informes registran que las iniciativas de este sub-período se vinculan estrechamente con procesos anteriores a 1994. Durante ese tiempo, la implementación de CITES, los programas de reforestación y silvicultura de plantaciones forestales con especies nativas (especialmente en Guatemala, Honduras y Costa Rica) y el surgimiento de criterios de diferenciación para el manejo de bosques naturales primarios y secundarios en casi toda la región jugaron un papel relevante, esto según los informes nacionales de estos países consultados.

Los instrumentos de formulación de políticas de largo alcance, programas, planes y estrategias – particularmente las políticas y planes – asumen a la luz de los informes la responsabilidad de garantizar públicamente el uso y manejo sostenible del bosque. Discursivamente, esto se entiende como un manejo guiado por pautas para su protección y la obtención controlada de madera, para lo cual se considera las características de cada ecosistema.

Además, los planes de acción forestal de Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica advierten que un aprovechamiento que no contemple los daños ecológicos o ignore los criterios de conservación representa un riesgo significativo para el sector forestal. Por eso, en los informes de los países para este período se subraya la necesidad de hacer valer la institucionalidad y la legalidad para reducir la tala ilegal, actividad considerada una amenaza para la integridad del sector de bosques dedicados a la producción.

Cabe mencionar que, en la esfera pública, el objetivo de garantizar el uso “sostenible” se tradujo operativamente, durante este período, en una cadena lógica de seguimiento y supervisión en países como Costa Rica, Guatemala y Honduras, subrayan parte de los informes revisados. Esta cadena implica una serie de etapas con objetivos interconectados: desde la elaboración de planes de manejo, pasando por mecanismos de seguimiento durante su ejecución, hasta actividades de evaluación de impacto que realimentan futuras planificaciones.

Si bien los informes consultados para este período no ofrecen detalles sobre la implementación práctica de esta cadena lógica de seguimiento y supervisión, y las referencias en períodos posteriores también son escasas, este enfoque parece haber prevalecido hasta el 2016. De este modo, se puede

argumentar que la institucionalidad pública de los países centroamericanos asumió la responsabilidad jurídica y legítima en este primer período de velar por el buen manejo forestal. Sin embargo, luego enfrentará desafíos en lo práctico en periodos subsiguientes.

En 1996, Costa Rica estableció la Comisión Nacional de Certificación Forestal, entidad clave que introdujo principios, criterios e indicadores estandarizados para el manejo forestal. Inicialmente, esta comisión buscaba evaluar y certificar el desempeño de los actores involucrados en el MFS, para garantizar que los productos derivados del bosque cumplieran con estándares de sostenibilidad (véase Informe GEO 2002).

Posteriormente, esta entidad fue renombrada como Comisión Nacional de Sostenibilidad Forestal (CNSF). No obstante, los estándares de manejo propuestos, similares a los de certificación, resultaron complejos de aplicar para los propietarios de bosques. Esta dificultad contribuyó posiblemente a una disminución significativa del MFS en el país, según revela el informe nacional (2017). Aunque este punto excede el alcance del presente trabajo y requiere mayor investigación, sugiere que –en una primera etapa– la noción de manejo forestal en Costa Rica estuvo fuertemente vinculada con las aspiraciones de la certificación forestal y después cobró independencia.

Recapitulando, los informes nacionales analizados sugieren en términos de discurso que –durante este período– la proliferación de políticas y acciones públicas no siempre se tradujo en una mejora directa para el manejo y el sector forestal. Es importante reconocer –según criterio del autor– que algunas de estas iniciativas tendieron a generar más burocracia y control, y menos incentivos para un MFS de los bosques productivos (compárese informes de Costa Rica, Guatemala y Honduras).

En consecuencia, resulta complejo distinguir entre los instrumentos de políticas genuinamente “pro-manejo forestal sostenible” y aquellas con fines complementarios. Además, existen indicios en los informes de este período de que ciertas iniciativas de este subperiodo priorizaron la protección de valores ambientales (especialmente la biodiversidad) por encima de los intereses socioeconómicos de la actividad forestal, lo cual en el plano de los discursos de los informes nacionales se valora como positivo (véase Costa Rica y Guatemala). No obstante, este es un aspecto que requiere una investigación histórica pormenorizada, más allá del alcance de este trabajo.

3.2 Período 2002-2009

El período 2002-2009 fue el más productivo del estudio, ya que generó 264 políticas y acciones, lo que representa 43% del total de iniciativas analizadas en 22 años (véase Tabla 3). Durante esta etapa, la relevancia del enfoque multisectorial se mantuvo en 42% a nivel regional. Sin embargo, su importancia se acentuó para Honduras, El Salvador y Costa Rica, mientras disminuyó en Guatemala, Nicaragua y Panamá.

A diferencia del período anterior, el sector agua ganó fuerza y alcanzó 22% del total. Incluso, el sector suelo-tierra superó ligeramente a los bosques productivos, que pasaron a ocupar un tercer lugar con 12%. Por país, el énfasis principal se observó en el sector agua para Guatemala, Honduras, Nicaragua y Costa Rica, mientras que en El Salvador la prioridad recayó de manera llamativa en los bosques productivos.

En cuanto al tipo de instrumentos y acciones, este período se caracteriza por una reducción significativa en las promulgaciones de ordenamientos jurídicos, las cuales pasaron a representar solo 19%, en contraste con el lustro anterior. De manera similar, la creación de instituciones también disminuyó sustancialmente y alcanzó 14% (véase Tabla 3).

Consecuentemente, la formulación de políticas, programas, estrategias y planes se consolidó como el principal tipo de iniciativa. Este cambio se debe a un importante número de acciones emprendidas en el ámbito multisectorial y el sector agua, aunque en menor medida también en los sectores restantes, incluido el de bosques productivos.

En el sector bosques productivos, la mayoría de las políticas y acciones se centraron en la definición de políticas, programas, planes y estrategias para una mejor gestión forestal (24 en total de 31). La excepción a esta tendencia regional fue Nicaragua, que atípicamente concentró sus esfuerzos en la generación de instrumentos jurídicos y la creación de entidades operativas (véase Tabla 5).

Tabla 5.

Instrumentos de Políticas y Acciones realizadas en Centroamérica a nivel nacional en el Sector Recurso Bosques Productivos (2002-2009), según país (en números absolutos)

Tipos / País	Instrumentos identificados
Promulgación ordenamientos jurídicos	
El Salvador	- Ley Forestal
Guatemala	- Reglamento de la Ley Forestal (2005)
Honduras	- Ley Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (Ley Forestal 2007)
	- Ley de Conservación Fomento y Desarrollo Sostenible del Sector Forestal
Nicaragua	- Ley Forestal 2003, Ley de Veda, para el Corte, Aprovechamiento y Comercialización del Recurso Forestal 2006
Creación de instituciones, instancias especializadas y despachos	
Nicaragua	- Fondo Nacional de Desarrollo Forestal
	- Creación del Sistema Nacional de Administración Forestal

Formulación de políticas de largo alcance, programas, planes y estrategias

- Estrategia para el Control de la Tala Ilegal
 - Estrategia Nacional para el Manejo de Fuegos
 - Estrategia para la Sostenibilidad de la Producción Forestal 2006-2010
- Costa Rica (1)
- Programa Troffca: Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático
 - Programa Viaje Limpio
 - Programa de Ecomarchamo II
 - Programa Nacional de Incendios Forestales del SINAC
 - Política Forestal
 - Estrategia Nacional de Manejo de Plagas Forestales
- El Salvador
- Estrategia Forestal de El Salvador
 - Programa Bono Forestal de El Salvador
- Guatemala
- Estrategia Nacional REDD+
 - Programa Nacional Forestal
 - Estrategia Nacional Forestal (ENF)
- Honduras
- Agenda Forestal de Honduras
 - Programa Nacional Forestal PRONAFOR
 - Plan de Manejo de la Reserva Forestal Chepigana y su estrategia regional
 - Plan Nacional de Desarrollo Forestal
 - Principios y Lineamientos Básicos de la Política Forestal de Panamá
 - Programa de Vigilancia de la Cobertura Vegetal y los Usos del Suelo
- Panamá
- Plan Nacional de Desarrollo Forestal: Modelo Forestal Sostenible
 - Programa Nacional REDD+
 - Estrategia Nacional de REDD
 - Política Nacional Forestal

Centroamérica (31

instrumentos para el sector)

-Distribución C1: 5 / C2: 2 / C3: 24

Nota. Elaboración propia. (1) Se complementa con una serie de decretos del Poder Ejecutivo con estándares de manejo forestal más simples en el 2008-2009. No obstante, para efectos del presente inventario no se ha contabilizado aparte.

Es relevante destacar que Honduras, El Salvador y Costa Rica se enfocaron en la definición e implementación de estrategias nacionales forestales, tema subrayado en los informes nacionales consultados. Por su parte, en Panamá surgieron planes y programas en el marco operativo de la Ley Forestal aprobada en el período anterior. Además, se introdujeron nuevos temas, como REDD+ en Guatemala y Panamá, y el manejo de plagas e incendios en El Salvador y Costa Rica.

Cabe mencionar que REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degrado Forestal) es un mecanismo internacional diseñado para mitigar el cambio climático. Su objetivo primordial es incentivar a los países en desarrollo a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la deforestación y la degradación forestal. En teoría, también busca promover la gestión sostenible de los bosques mediante el MFS, la conservación y el aumento de las reservas de carbono. Además de los beneficios climáticos y de biodiversidad, REDD+ pretendía generar beneficios sociales y económicos para las comunidades locales.

A criterio del autor, el mecanismo REDD+ es de relevancia para Centroamérica, ya que consolida la meta de generar políticas y acciones públicas orientadas a evitar la deforestación. Si bien no es un concepto completamente nuevo en la región, porque Guatemala, Honduras y Panamá ya contaban con acciones contra la deforestación mediante incentivos forestales en períodos previos, y Costa Rica con su programa de pago por servicios ambientales, REDD+ vino a resaltar la importancia de los bosques centroamericanos en la lucha contra el calentamiento global. Esto –a su vez– complejizó la gestión forestal en la región al añadir nuevos objetivos y criterios.

Por otra parte, los informes ambientales analizados revelan varios elementos del sector forestal que requieren mención. Las políticas y acciones relacionadas con la formulación de políticas de largo alcance, programas, planes y estrategias destacan la necesidad de que los cuatro países aseguren que todos los procesos de manejo cuenten con un plan avalado por un profesional forestal (esto en Guatemala, Honduras, Costa Rica y Panamá). Simultáneamente, se busca reducir la producción de madera ilegal o aquella sin un plan de manejo legalmente refrendado por una institución competente.

Asimismo, la existencia de entes burocráticos activos y competentes para supervisar el diseño e implementación de los planes de manejo fue una preocupación recurrente en las políticas, planes, programas y estrategias de este período, abordada por casi todos los países (con la excepción de Nicaragua, donde no se encontró mención). No obstante, parece que ese interés disminuirá en el período posterior, al menos en los objetivos de este tipo de instrumentos.

Es importante señalar que, durante este subperiodo, se inició un abordaje abierto de la ilegalidad y la corrupción en el sector forestal, lo que dio lugar a estrategias nacionales de combate a la tala ilegal (mencionado en los informes), posiblemente apoyadas a criterio de esta investigación –aunque no explicitado en los informes– por iniciativas internacionales, como *Lacey Act* y *FLEGT*.

Paralelamente, los inventarios forestales cobraron relevancia como herramientas para identificar áreas sin planes de manejo, lo que sirvió como indicadores de legalidad y fuentes de información crucial para el sector (especialmente en Guatemala, Costa Rica y Honduras).

De igual forma, las estrategias nacionales coincidieron en la necesidad de un manejo forestal con impactos controlados en los ecosistemas, que promovieran el uso estratégico de planes que cuantificaran y ubicaran los árboles por aprovechar, e impulsar la capacitación de actores forestales para optimizar la extracción y minimizar daños (esto para todos los países, con excepción de Nicaragua, donde no se explicita este tema).

Este enfoque se reforzó con el surgimiento de frentes específicos contra la tala ilegal en países como Guatemala, Honduras y Costa Rica, y el inicio de análisis sobre la gobernanza forestal y procesos de monitoreo independiente (a criterio del autor de este trabajo, probablemente impulsados por el CATIE-Banco Mundial y *Global Witness*, entre otros actores internacionales. Este aspecto no se menciona explícitamente en los informes nacionales), en respuesta a los persistentes problemas de ilegalidad.

3.3 Período 2010-2016

Durante el periodo 2010-2016, el último que se ha abarcado para efectos del presente artículo, el número de instrumentos y acciones públicas mostró una reducción general, en comparación con períodos anteriores. La relevancia del enfoque multisectorial se mantuvo en El Salvador, Costa Rica y Panamá, mientras que disminuyó en Guatemala y Honduras, donde el sector bosques productivos experimentó un leve repunte.

No obstante, lo más destacable de este lapso es el posicionamiento del sector agua en Costa Rica y Honduras. Panamá fue la única excepción, donde el sector bosques productivos perdió una relevancia significativa, lo que representa solo 11% de las políticas y acciones, una cifra que se distancia notablemente de la tendencia regional. Finalmente, en relación con el periodo anterior, se observa una reducción en la importancia del sector suelo para todos los países (véase Tabla 3).

En cuanto al tipo de iniciativas, se observó un incremento significativo en el porcentaje de políticas, planes y programas, que alcanzó 66,3%. La promulgación de ordenamientos jurídicos ocupó un distante segundo lugar con 19%. Por su parte, la creación de instituciones y dependencias continuó su descenso, y registró sus niveles más bajos de todo el periodo estudiado. Esta tendencia es comprensible, de acuerdo con el criterio del autor, dada la dificultad fiscal y las limitaciones presupuestarias que siguieron posterior al auge de los *commodities* latinoamericanos, lo que hizo costosa la creación de nuevas entidades y entes especializados.

En lo que se refiere al tema principal del presente artículo, a pesar de las actualizaciones legislativas y reglamentarias en Guatemala y Costa Rica, las acciones públicas sobre los bosques dedicados a la producción se orientaron principalmente hacia una nueva fase de formulación de políticas de largo alcance, planes y programas (véase Tabla 6). Así, 22 instrumentos de 17 son de esta naturaleza.

Tabla 6.

Instrumentos de Políticas y Acciones realizadas en Centroamérica a nivel nacional en el Sector Recurso Bosques Productivos (2010-2016), según país (en números absolutos) (1)

Tipos / País	Instrumentos identificados
Promulgación ordenamientos jurídicos	
Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> - Reglamento de Regencias Forestales - Estándares de Sostenibilidad para el Manejo de Bosques Secundarios
Guatemala	<ul style="list-style-type: none"> - Ley de Fomento al Establecimiento, Recuperación, Restauración, Manejo, Producción y Protección de Bosques (2)
Creación de instituciones, instancias especializadas y despachos	
Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> - Secretaría Ejecutiva para el Establecimiento y Ejecución de la Estrategia REDD+ CR - Sistema de Información para el Control del Aprovechamiento Forestal
Formulación de políticas de largo alcance, programas, planes y estrategias	
El Salvador	<ul style="list-style-type: none"> - Política Forestal 2011- 2030 - Programa de Restauración de Ecosistemas y Paisajes - Estrategia Nacional de Manejo del Fuego - Plan Nacional de Restauración y Reforestación
Costa Rica	<ul style="list-style-type: none"> - Inventario Nacional Forestal del SINAC - Plan Nacional de Desarrollo Forestal 2011- 2020 - Feria Vive la Madera - Programa Plantaciones de Aprovechamiento Forestal (MINAE-FONAFIFO) - Campaña ONF Promoción Consumo de Madera - Inventario Forestal en el Marco del Proyecto REDD en Centroamérica - Estrategia REDD+ Costa Rica
Guatemala	<ul style="list-style-type: none"> - Plan Interinstitucional para la Prevención y Reducción de la Tala Ilegal en Guatemala (versiones 2010 y 2015) - Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal
Honduras	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de Detección de Incendios Forestales - Programa de Agroforestería y Resiliencia al Cambio Climático (3) - Programa Adaptación al Cambio Climático en el Sector Forestal
Panamá	<ul style="list-style-type: none"> - Programa Conjunto para la Reducción de Emisiones Provenientes de Deforestación y de Degradación de los Bosques (UNREDD+)
Centroamérica (36 instrumentos para el sector)	Distribución C1: 3 / C2: 2 / C3: 17

Nota. Elaboración propia. (1) Se carece un informe nacional para Nicaragua para este período. (2) Se crea en este marco el Sistema de Información Forestal de Guatemala (SifGua). (3) Inicia el Proceso AVA en este periodo en el marco de esta iniciativa.

Este período se distingue por la introducción de dos temáticas clave en estas acciones: la restauración de paisajes (en Guatemala y El Salvador) y las implicaciones del cambio climático para el sector forestal (en Honduras, El Salvador, Costa Rica y Panamá). Esta última aborda tanto las necesidades de adaptación del sector como su contribución a la reducción de emisiones de GEI y la conservación de reservorios de carbono.

Asimismo, existe una coincidencia entre los objetivos de los instrumentos mencionados y las estrategias REDD+, que subrayan la importancia de mantener y fortalecer la actividad forestal (compárese informes de Honduras, El Salvador, Panamá y Costa Rica). Esto es crucial ante los cambios en el uso del suelo que, junto con la deforestación, representan una contribución significativa de Centroamérica a las emisiones totales de GEI, tema que se desarrollará más adelante.

Durante este período, solo Guatemala y Costa Rica promulgaron nuevos ordenamientos jurídicos (véase Tabla 6). En ambos casos, estos instrumentos buscaron ajustar la actividad productiva y el manejo forestal a las nuevas circunstancias, y en Costa Rica, estas acciones incluso llevaron a la creación de entes especializados. Llama la atención que los demás países no mostraron una tendencia similar, al menos en los informes revisados.

No obstante, los instrumentos y acciones relacionados con la formulación de políticas de largo alcance, programas, planes y estrategias (aquellas que amplían pautas en manejo forestal) en todos los países han contribuido a ampliar las directrices en esta materia, con excepción de Nicaragua, para el cual no se dispone de informe en este período. Sin embargo, se debe reconocer también que los informes no mencionan indicadores que comprueben el impacto de estos instrumentos a nivel territorial.

Durante este período, los informes nacionales subrayan que en Costa Rica, Guatemala y Honduras las políticas, programas, planes y estrategias trascendieron la mera producción de bienes, y valoraron el sector bosques productivos por su capacidad de generar servicios ecosistémicos.

Esto introduce una mayor complejidad y exige que el MFS sea equilibrado, para asegurar la regeneración natural del bosque, su productividad (mediante turnos de corta) y el mantenimiento de sus funciones ecológicas y servicios para las poblaciones, así lo señalan los informes revisados de manera coincidente.

Por otra parte, los instrumentos mencionados promueven, a la luz del discurso de los informes nacionales, un manejo armónico con el paisaje, que puede generar capacidades para afrontar el cambio climático y fomentar la resiliencia, tanto del ecosistema como de las comunidades rurales vulnerables.

En esta línea, los instrumentos de formulación de políticas de largo alcance adoptan una noción multifuncional del manejo forestal en los privados-comunitarios dedicados a la producción y los conservados. Además de la regeneración del bosque, se busca salvaguardar la biodiversidad, cumplir funciones de mitigación y adaptación, e incorporar –más recientemente– aspectos socioeconómicos clave en el marco del MFS.

Además, los informes nacionales de este período sugieren el desarrollo de mecanismos para la valoración económica y social del recurso bosque, especialmente en Guatemala, Honduras y Costa Rica. Aunque dicha valoración se centra en el recurso forestal, las políticas y acciones han integrado, bajo el concepto de interés público, elementos vinculados con los bosques esenciales para la subsistencia humana, como el recurso hídrico (particularmente en Costa Rica, Guatemala y Honduras).

A la evolución del manejo forestal se suma la emergencia de diversos discursos sociales y políticos, como el manejo forestal comunitario (Guatemala y Honduras), participativo (Costa Rica y El Salvador), con perspectiva de género (Costa Rica), con bases científicas para lidiar con las emisiones de GEI y el cambio climático (todos los países, con excepción de Nicaragua). A criterio de la presente investigación, estas nuevas conceptualizaciones introducen mayores niveles de complejidad en el manejo forestal centroamericano y llevan a un proceso incremental, que lo aproxima a la polisemia.

Si bien estas adjetivaciones se han incorporado en diversa medida en instrumentos como políticas, planes, programas y estrategias, se echa en falta una clarificación explícita en los propios documentos de política sobre sus implicaciones para el MFS más tradicional.

Finalmente, cabe mencionar que los informes nacionales correspondientes al subperiodo 2010-2016 (en especial Guatemala, Honduras y Panamá) abordan la problemática de la deforestación a nivel nacional y señalan la relevancia de las políticas públicas dedicadas a lo que se considera agentes externos al sector forestal (agricultura, ganadería, minería y urbanismo) que impulsan la pérdida de bosques, no por la madera en sí, sino por el recurso suelo.

Según el criterio del autor de este trabajo, existe una atribución errónea de la deforestación al sector de bosques dedicados a la producción, muchas veces difundida en medios de comunicación masiva, a pesar de los esfuerzos de políticas públicas nacionales detallados en el presente artículo.

Estudios confirman esta trayectoria de pérdida forestal producida por agentes externos al sector de bosques productivos. Por ejemplo, PREVDA (2011) reportó una disminución de 8% de la cobertura forestal entre 1990 y 2000, y 15% entre el 2000 y el 2010, cuya deforestación se atribuye al avance agrícola, ganadero y urbano.

Más recientemente, un informe de ACCH (2023) revela que, a finales del 2022, solo 29,4% de la región conserva bosques. Esta pérdida se asocia a que más de 50% de la región se dedica a actividades agropecuarias (pastos y cultivos agroindustriales, como caña de azúcar, palma aceitera y piña, gran parte para exportación), con un crecimiento significativo de pastos.

Frente a la compleja problemática de la deforestación, es crucial adoptar un enfoque novedoso de políticas integrales de uso del suelo. Esto implica reconocer los verdaderos motores de la deforestación (como la expansión agrícola, ganadera, minera y urbana) y coordinar acciones intersectoriales, en lugar de atribuir erróneamente el problema solo al sector de bosques productivos.

Para esto, de acuerdo con la presente investigación, se debe repensar incentivos y regulaciones transversales que desincentiven el cambio de uso de suelo en estos sectores, junto con el fortalecimiento

de la gobernanza ambiental para asegurar la aplicación efectiva de la ley y la fiscalización. Todo esto debe reflexionarse antes que una nueva generación de leyes, creación de oficinas o desarrollar nuevos planes o políticas de largo plazo.

Complementariamente, es esencial analizar prácticas sostenibles en todos los sectores implicados, como la agroecología o los sistemas silvopastoriles, para reducir su huella ecológica. Evidentemente, resulta indispensable efectuar esfuerzos para elevar la conciencia pública sobre el valor multifuncional de los bosques, y destacar sus servicios ecosistémicos para generar un apoyo social y político robusto hacia su manejo sostenible a largo plazo.

4. A modo de conclusión

En retrospectiva, la información recopilada apunta a que –en cuanto a las agendas de recursos naturales de la región– la multisectorial fue la más dominante en todos los subperiodos, aunque su peso relativo disminuyó de 46,9% (1994-2001) a 29,1% (2010-2016), lo que sugiere una reorientación de las acciones a nivel sectorial en el último lustro.

El sector bosques productivos mostró un peso importante en el primer subperiodo, pero decreciente en los primeros dos períodos (14,9% a 11,7%), para luego experimentar un repunte relativo en el último (20%), a pesar de una disminución en el número absoluto de iniciativas. Asimismo, el recurso suelo-tierra mantuvo su relevancia en los primeros dos períodos (cerca de 14%), pero su importancia disminuyó notablemente en el período 2010-2016 (8,2%).

Por otra parte, el recurso agua emergió como una agenda prioritaria y experimentó un aumento significativo de 8,3% a 22% entre el primer y segundo período, y mantuvo luego su relevancia proporcional (22,7%) en el último. Además, los recursos marinos vieron fluctuaciones, con un ligero aumento de su peso relativo en el último período (11%), mientras el recurso atmósfera-aire se mostró consistentemente como el sector con menor número de iniciativas en todos los períodos.

Es importante señalar que el período 2002-2009 fue el más activo, con 264 iniciativas, lo que representa un pico en la generación de políticas y acciones. Sin embargo, el período 2010-2016 presentó una marcada disminución, con solo 110 iniciativas, lo que indica una desaceleración general.

De igual forma, hubo a lo largo de todo el período en estudio un claro declive en la promulgación de ordenamientos jurídicos y la creación de instituciones, y pasó de 78 y 70 iniciativas (1994-2001) a solo 21 y 16 (2010-2016), respectivamente. En contraste, la formulación de políticas, programas, planes y estrategias se consolidó como la herramienta de políticas principal.

Aunque el número absoluto de estas iniciativas disminuyó en el último período (de 180 a 73), su proporción dentro del total de acciones del período 2010-2016 fue la más alta (66,3%), lo que indica un énfasis en la planificación sobre la creación legal o institucional. El sector de bosques productivos se augea a esta tendencia.

La información recopilada a partir de la base constituida para el presente artículo apunta a que en los países centroamericanos se ha dado la irrupción de un conjunto de acciones públicas e instrumentos de políticas asociados con la gestión de los bosques productivos o dedicados a la producción que paulatinamente han incorporado a nivel nacional criterios y pautas del enfoque de MFS, el cual constituye un factor unificador.

Un aspecto que llama la atención es que otros enfoques paralelos, como el comunitario y participativo, no se ven tan claramente posicionados, al menos a partir del discurso que han manejado los informes nacionales revisados para el período en cuestión (1994-2016). Resulta necesario investigar si esto ha cambiado en los últimos años (2017-2025). Sin embargo, para el período en estudio no se constituyen en factores unificadores de los instrumentos desarrollados en los países centroamericanos.

Tomando en cuenta lo dicho hasta ahora, resulta relevante cuestionarse si esta difusión del MFS en el devenir de los instrumentos de políticas y acciones públicas ha tenido repercusiones en el plano práctico, propiamente el de los actores públicos y privados relacionados con el manejo forestal e identificar si estos están logrando conjugar las diversas expectativas en torno al manejo.

Respondiendo parcialmente a lo anterior, una investigación desarrollada por la Unidad de Servicios Estadísticos (2015) de la Universidad de Costa Rica para la UICN-Mesoamérica, en el marco del PERFOR, puntualiza a mediados de la década pasada que Honduras y Guatemala contaban con un alto porcentaje de aprovechamientos forestales respaldados en un plan de manejo oficial y susceptible de supervisión.

Igualmente, para Guatemala, Honduras y Nicaragua se reportó un aumento del área de manejo forestal con derechos de tenencia claros y reconocidos. No obstante, dicha investigación se vio imposibilitada para constatar una amplia implementación del MFS en todo el territorio de los países centroamericanos.

Por otra parte, la investigación de los autores de Camino et. al (2015) indicaba un alto nivel de institucionalización de los planes de manejo en Costa Rica para el final del período en estudio y la participación de profesionales forestales en los aprovechamientos. Esto corresponden a buenas noticias en el ámbito de los bosques centroamericanos. A pesar de ello, preocupa la ausencia a nivel nacional de sistemas robustos de indicadores de manejo en el sector.

En esta perspectiva, los informes revisados no permiten tampoco confirmar si la reciente era de formulación de políticas, programas y estrategias ha incluido la consulta y participación de los usuarios históricos del recurso forestal. Estos usuarios son actores clave en la cadena de valor de bienes (madera, productos no maderables) y servicios (agua, paisaje, reducción de GEI), que asumen directamente los costos y beneficios de la actividad.

También, se necesita mejorar el conocimiento sobre las percepciones de diversos usuarios de bosques (individuos, comunidades indígenas, grupos campesinos, corporaciones, usuarios de concesiones, madereros y transportistas, entre otros) con respecto a la creciente complejidad temática del manejo forestal. Abordar estos vacíos es fundamental para comprender las barreras económicas y las condicionalidades que impiden el avance de modelos de inversión en el MFS y reducir las vulnerabilidades emergentes.

Por consiguiente, resulta relevante propiciar a nivel de los países evaluaciones de políticas públicas encaminadas a evaluar los resultados de estas relacionados con los recursos de bosques productivos y aquellos dedicados a la conservación, con el fin de determinar si han sido efectivas.

En estas evaluaciones resultaría oportuno sopesar en una perspectiva amplia si los instrumentos de políticas y acciones públicas en el tema que atañe a esta investigación han sido los más convenientes y requeridos. Antes de generar una nueva fase de instrumentos a nivel nacional de los países, en la región se requiere un mayor conocimiento y conciencia de lo alcanzado en las primeras décadas del presente siglo.

Este aspecto tiene una implicación para la gobernanza ambiental centroamericana, ya que el enfoque de Manejo Forestal Sostenible (MFS) ha sido el factor unificador en la región, mientras que enfoques comunitarios y participativos no están tan claramente posicionados.

Sin duda, resulta una implicación importante para la gobernanza, ya que sugiere una tendencia hacia modelos más técnicos y *top-down*, y menos a enfoques horizontales que empoderen a las comunidades. La falta de conocimiento sobre las percepciones de los diversos usuarios (indígenas, campesinos, pequeñas corporaciones forestales, etc.) sobre la complejidad del manejo forestal es un vacío crítico que impide entender las barreras económicas y sociales, lo cual amerita ser investigado.

Recapitulando, los datos recopilados para el periodo en estudio (1994-2016) apuntan a que la gobernanza forestal se está volviendo más sectorial y menos dinámica en términos de creación de instrumentos. Aunque la planificación ha ganado terreno, su efectividad es cuestionable, debido a la falta de evaluación respecto la participación de los actores clave.

Sin embargo, queda la incógnita de si en años recientes (2017-2024) se ha mantenido una predominancia del MFS carente de procesos participativos. La falta de conocimiento sobre las percepciones de los usuarios son desafíos fundamentales que, a criterio del autor de esta investigación, necesitan ser abordados para una gobernanza forestal más efectiva y equitativa.

Referencias

- Asociación Centroamericana Centro Humboldt (ACCH). (2023). *Valoración del aprovechamiento y protección de los recursos naturales en Centroamérica*. <https://acch-ca.org/valoracion-del-aprovechamiento-y-proteccion-de-los-recursos-naturales-en-centroamerica/>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2017). *Diagnóstico del sector forestal en Nicaragua: Movilizando el sector forestal y atrayendo inversiones*. BID. <https://publications.iadb.org/es/diagnostico-del-sector-forestal-en-nicaragua-movilizando-el-sector-forestal-y-atrayendo-inversiones>
- Brenes Torres, A. (2024). *Prioridades de política pública y acción regional para la adaptación al cambio climático en Centroamérica y República Dominicana*. CONARE-PEN. <https://estadonacion.or.cr/proyectos-estado-de-la-region/>
- Collazos, S. E., Robledo, E. C. & Iturria, A. (2023). *Mapeo de instrumentos de política pública en temas de cambio climático (CC), seguridad alimentaria (SA) y migración (M) en Guatemala*. CGIAR. <https://cgspage.cgiar.org/items/240820ed-85e4-4ae1-9b6a-9c8813c9ea9a>
- Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) & Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC). (2014). *Programa estratégico regional para el manejo de los ecosistemas forestales*. SICA. https://www.sica.int/documentos/programa-estrategico-regional-para-el-manejo-de-los-ecosistemas-forestales-perfor_1_96569.html
- Corrales, L., Bouroncle, C. & Zamora, J. C. (2015). An overview of forest biomes and ecoregions of Central America. En *Central American tropical forests, ecosystem services and human wellbeing: Climate change impacts on tropical forests in Central America: An ecosystem service perspective*. Earthscan, pp. 17-37.
- De Camino, R., Villalobos, R. & Morales, J. P. (2015). *Costa Rica case study: Prepared for FAO as part of the State of the World's Forests 2016*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d19eb6dd-675d-47a3-a91e-379f37cdf2db/content>
- Dunn, W. N. (2018). *Public policy analysis: An Integrated Approach*. Routledge.
- Dye, T. R. (2017). *Understanding public policy*. Pearson.
- EuroFor-MOSEF. (2016). *Ánálisis forestal de Honduras: Proyecto Modernización del Sector Forestal de Honduras*. EuroFor-MOSEF.
- Garde, J. A. y Ruiz, J. (2024). *Proyecto LIP 6: “Mapa de políticas públicas” (Tercer borrador del documento)*. Ministerio para la Transformación Digital y de la Función Pública, INAP.

GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) & German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. (2020). *The Actor and Policy Mapping Tool: Guidance*. GIZ.

GTZ (Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit). (2007). *Análisis del sector forestal de Honduras*. GTZ.

Hood, C. (1984). *The tools of government*. Chatham House.

Innes, J. L. (2017). Sustainable forest management: From concept to practice. En J. L. Innes & A. V. Tikina (eds.), *Sustainable forest management: From concept to practice*. Routledge, pp.1-3.

Instituto Nacional de Bosques (INAB) & Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2004). *Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina: Informe nacional Guatemala*. FAO. <https://www.fao.org/4/j3029s/j3029s00.htm>

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2017). *Informe ambiental del estado 2016-Guatemala*. MARN.

Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR) & Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2004). *Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina: Informe nacional Nicaragua*. MARENA Nicaragua. <http://www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/Docs/Documentos%20Tecnicos/Analisis%20%20Sector%20Forestal%20Nic%20Inafor.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2004). *Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina: Informe nacional El Salvador*. FAO. <https://www.fao.org/4/j5484s/j5484s04.htm>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2010). *Standing tall: Exemplary cases of sustainable forest management in Latin America and the Caribbean*. FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/BR099E>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2016). *El estado de los bosques del mundo 2016: Los bosques y la agricultura: Desafíos y oportunidades en relación con el uso de la tierra*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/fdc32e01-edb4-4ab4-a3f9-02c8c399a4fe/content>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2018). *El estado de los bosques del mundo: Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/386cc341-e052-4064-b23b-253b044d765c/content>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2019). *Estado y perspectivas de los recursos naturales y los ecosistemas en América Latina y el Caribe 2030*. FAO. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/52e104de-e7b6-487c-9549-12f7f7eda944/content>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) & Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). (2005). *GEO Centroamérica: Perspectivas del medio ambiente 2004*. <http://www.pnuma.org/reat1/pdf/GEO%20Centroamerica%202004.pdf>

Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA). (2011). *Mapa centroamericano de cobertura y uso de la tierra: Cambios de cobertura y uso de la tierra 1980-1990-2000-2010*. PREVDA.

Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente (PRISMA). (2003). *Tendencias y perspectivas del sector forestal en El Salvador del siglo XXI*. PRISMA Regional. https://prismaregional.org/wp-content/uploads/2020/03/tendencias_y_perspectivas_del_sector_forestales_ESV.pdf

Putz, F. E. (2024). Defining sustainable forest management (SFM) in the tropics. En P. Hardcastle (Ed.), *Instant insights: Sustainable tropical forest management* Burleigh Dodds Science Publishing Limited, pp. 1-17.

Segura, L., Zeijl-Rozema, A. & Martens, P. (2023). Policy integration of climate change adaptation in Central America: A review for development, land-use planning, and risk management. *Latin American Policy*, 14, 534-567. <https://doi.org/10.1111/lamp.12314>

Unidad de Servicios Estadísticos, Universidad de Costa Rica. (2015). *Diseño y ejecución de una línea base como parte de un sistema de monitoreo y evaluación forestal en la región de Mesoamérica*. Universidad de Costa Rica.

Veltmeyer, H. (2023). From extractivism to sustainability: Scenarios and lessons from Latin America. En P. Bowles & N. Andrews (eds.), *Extractive bargains: Natural resources and the state-society nexus*. Palgrave, pp. 31-50.

Referencias CRIA

A continuación, se presentan algunas publicaciones sobre: “Regulación y Políticas Públicas en el Sector Energía: hacia la transición energética justa” tema de objeto del número de esta revista:

Allub, L., Álvarez, F., Alves, G., Cont, W., Juncosa, F. y Odriozola, J. (2024). *Energías Renovadas: Transición energética justa para el desarrollo sostenible*. CAF. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/2248>

Chen Cheng, C., Martínez Ramírez, J. L. y Muñoz Escudero, A. O. (2024). LA TRANSICIÓN ENERGETICA Y EL PAPEL DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS. *Tecnociencia*, 26(1), 231–249. <https://doi.org/10.48204/j.tecno.v26n1.a4667>

Cortés M., y Cruz M. (2025). *Estado de las instituciones de Transición Energética Justa en América Latina*. ONG CEUS Chile. <https://lac.oxfam.org/wp-content/uploads/2025/07/Policy-Brief-compressed-1.pdf>

CSA-TUCA. (2022). *Lineamientos de política pública para la democratización de la energía y la transición justa*. Sage Fund. <https://csa-csi.org/wp-content/uploads/2022/11/Lineamientos-Transicion-Justa-ES.pdf>

Ferrari, L., Masera, O. y Straffon, A. (2024). *Transición energética justa y sustentable*. Conahcyt. https://secihi.mx/wp-content/uploads/publicaciones_conacyt/libros/Ferrari_Transicion_energetica_justa_9786071684004.pdf

Hoicka, C., Lowitzsch, J., Brisbois, M., Kumar, A. y Ramirez Camargo, L. (2021). Implementing a just renewable energy transition: Policy advice for transposing the new European rules for renewable energy communities. *Energy Policy*, (156). <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112435>

Instituto de Ambiente de Estocolmo. (2023). *Transición energética en Latinoamérica: ¿hacia dónde vamos?* Instituto de Ambiente de Estocolmo. <https://www.sei.org/wp-content/uploads/2023/01/transicion-energetica-sei2023.002.pdf>

Levy, A., Tejeda Ricardez, J. y Di Chiara, L. (2020). *Integración eléctrica regional: Oportunidades y retos que enfrentan los países de América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0002129>

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) (2024). *Proyecto Energytran: Cooperación de infraestructuras de investigación para la transición energética entre países europeos y de América Latina y el Caribe*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). <https://oei.int/wp-content/uploads/2024/11/tercer-documento-articulo.pdf>

INSTITUTO CENTROAMERICANO DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA (ICAP)

Costa Rica

Oficinas Centrales 100 metros sur y 75 metros oeste de la heladería Pops, Curridabat, San José, Costa Rica.

Tel: +(506) 40012985

Whatsapp: +506 86909583

Correo electrónico: info@icap.ac.cr

Panamá

Centro de Innovación y Formación ICAP

Ciudad del Saber, Calle Maritza Alabárca, Edificio 153-B,
Ciudad de Panamá

Tel: +507 310-1910 / +507 310-1909

Correo electrónico: cifpanama@icap.ac.cr

El Salvador

Final Bulevar Cancillería, Distrito El Espino, Ciudad Merliot,
Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador

Correo electrónico: info@icap.ac.cr



www.icap.ac.cr



[/icap_1954](https://facebook.com/icap_1954)



[@icap_1954](https://twitter.com/icap_1954)



[@icap_1954](https://instagram.com/icap_1954)

Misión

“Fortalecer las competencias y capacidades de los Estados y las instituciones por medio de su recurso humano, la modernización de las entidades públicas y el apoyo a la integración centroamericana”.

Visión

“Ser la institución del Sistema de la Integración Centroamericana especializada en la gestión pública que genera conocimiento para las organizaciones y fortalece la gerencia de las políticas públicas a nivel local, nacional y regional para avanzar hacia el desarrollo sostenible”.



ICAP

El Instituto Centroamericano de Administración Pública (ICAP) es un organismo internacional del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), especializada en administración pública y en apoyar en el fortalecimiento de capacidades en el sector público de los países centroamericanos. Fundado en 1954, el ICAP tiene como objetivo principal promover el desarrollo de una gestión pública eficiente, transparente y orientada al servicio en la región centroamericana.



SICA
Sistema de la Integración
Centroamericana