



FACULTAD DE INGENIERÍA

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

**ANÁLISIS CONSULTIVO DE LOS RETOS PARA LA VIABILIZACIÓN DE
PROYECTOS DE ENERGÍAS LIMPIAS DESDE LA GESTIÓN DE PROYECTOS Y LA OGCA:
UNA MIRADA DESDE EL IMPULSO GUBERNAMENTAL Y LAS REALIDADES
TERRITORIALES EN LA GUAJIRA, COLOMBIA**

Elaborado por:

Benítez Rebellon Libardo

Calderón Perdomo Gustavo Andrés

Garavito Velandia Oscar David

Garnica Granados Johan David

Bogotá

03/12/2025

Resumen

Este estudio adopta un enfoque consultivo que concibe la consultoría como un servicio especializado orientado a contextualizar, analizar, diagnosticar y proponer estrategias para la viabilización de proyectos de energías limpias en La Guajira, Colombia. Se fundamenta en el marco teórico de la gestión integral de proyectos y en las directrices del Project Management Institute (PMI), que permiten estructurar procesos de análisis y formulación estratégica desde una visión sostenible y sistémica. La investigación emplea una metodología cualitativa y descriptiva basada en revisión documental para analizar los factores ambientales, sociales, técnicos y político-jurídicos que condicionan la transición energética. En el marco de la Especialización en Gerencia de Proyectos, el estudio integra principios de planificación, sostenibilidad y dirección estratégica, orientados a generar recomendaciones aplicables a la viabilidad de los proyectos en la región.

Palabras clave: Energías renovables, Transición energética, Desarrollo sostenible, Consulta Previa, Comunidades indígenas y Políticas públicas

Problema de Investigación

El departamento de La Guajira, ubicado en el extremo norte de Colombia, ha sido identificado por el Ministerio de Minas y Energía (2023) como una zona prioritaria para la transición energética nacional, gracias a su alto potencial en fuentes no convencionales de energía renovable. Estudios técnicos señalan velocidades de viento cercanas a los 9 m/s y niveles de radiación solar superiores a 6 kWh/m²/día, cifras que superan ampliamente los promedios nacionales y consolidan la región como un escenario ideal para el desarrollo de proyectos eólicos y solares (Carvajal-Romo, Escalante & Rueda, 2019). En respuesta a estas condiciones, el país ha proyectado la instalación de más de 60 proyectos de generación para

2030, con una capacidad total estimada en 7 GW (Fundación Paz y Reconciliación & Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2023).

A pesar de este panorama favorable, la ejecución de los proyectos enfrenta múltiples limitaciones de orden técnico, social, ambiental e institucional. La débil coordinación interinstitucional, las deficiencias en infraestructura de transmisión, la dispersión de competencias y los conflictos derivados de los procesos de consulta previa con comunidades indígenas han ocasionado sobrecostos y retrasos significativos (Hurtado Ramírez, 2023). Esta situación refleja la ausencia de una planificación integral que vincule la transición energética con las realidades territoriales y socioculturales de La Guajira.

Diversos autores coinciden en que estos desafíos exigen enfoques de gestión más integrales que articulen los distintos eslabones de la cadena energética y fortalezcan la coordinación entre actores públicos, privados y comunitarios (Rodríguez & Ocampo, 2024). En este contexto, la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA) emerge como un marco estratégico que promueve la eficiencia logística, la sostenibilidad operativa y la gobernanza colaborativa, aspectos críticos para la viabilidad de los proyectos en la región. Sin embargo, su aplicación en el sector energético colombiano aún es limitada, lo cual restringe la articulación institucional y la aceptación social de los proyectos.

Casos emblemáticos, como la suspensión del parque eólico Windpeshi en 2023, evidencian la necesidad de fortalecer la gestión de proyectos mediante una visión consultiva e interdisciplinaria que incorpore principios de sostenibilidad, participación comunitaria y eficiencia operativa (Fundación Paz y Reconciliación & UPME, 2023). De mantenerse las condiciones actuales, se anticipan mayores demoras, pérdida de inversión y un estancamiento en la transición energética nacional.

Por lo tanto, resulta indispensable analizar de manera integral los factores ambientales, sociales, técnicos y político-jurídicos que condicionan la viabilidad de los proyectos de energías

limpias en La Guajira, con el propósito de identificar estrategias que promuevan su ejecución sostenible y alineada con los objetivos de desarrollo territorial. Este análisis se desarrolla desde un enfoque consultivo y bajo los principios de la gestión integral de proyectos y la OGCA, en coherencia con los lineamientos del Project Management Institute (PMI, 2021).

De acuerdo con lo anterior la pregunta de investigación del presente proyecto se relaciona a continuación:

¿Cómo inciden los factores ambientales, sociales, técnicos y político-jurídicos en la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira, y de qué manera la aplicación de la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA) puede contribuir a su desarrollo sostenible?

A partir del planteamiento de la pregunta, se definen dos variables principales: la variable independiente, correspondiente a los factores ambientales, sociales, técnicos y político-jurídicos que influyen en la gestión de los proyectos, y la variable dependiente, asociada con la viabilidad de las iniciativas de energías limpias. Estas variables permiten analizar la relación entre los factores condicionantes y los resultados del proceso de viabilización, en coherencia con los marcos teóricos de la gestión integral de proyectos (Perú, 2020) y la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (Rodríguez & Ocampo, 2024).

Tabla 1

Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnicas / Instrumentos de recolección	Fuentes de verificación
	Ambientales	Evaluación de impacto ambiental,	Revisión documental de	Informes de licencias

<p>Variable independiente:</p> <p>Factores ambientales, sociales, técnicos y político-jurídicos</p>		medidas de compensación, gestión de biodiversidad, disponibilidad hídrica	estudios ambientales, informes del MADS y ANLA	ambientales, reportes de sostenibilidad, estudios de impacto ambiental
	Sociales	Nivel de participación comunitaria, cumplimiento de la consulta previa, percepción de beneficios locales, conflictos sociales	Análisis de contenido de informes institucionales, prensa y ONG	Documentos de consulta previa, informes de la Fundación Paz y Reconciliación, reportes DANE
	Técnicos	Infraestructura eléctrica disponible, eficiencia tecnológica, retrasos en ejecución, costos de conexión	Revisión de reportes técnicos y estadísticas del sector	Informes de la UPME, XM, Minenergía, estudios académicos
	Político-jurídicos	Existencia de marco normativo claro, coordinación institucional, procesos de gobernanza multinivel, seguridad jurídica	Análisis comparativo de leyes, decretos y políticas públicas	Leyes 1715/2014 y 2099/2021, decretos del Minenergía, informes del Congreso de la República
	Sostenibilidad y aceptación social	Cumplimiento de metas ambientales,	Revisión documental y	Estudios de la Fundación Paz y

<p>Variable dependiente:</p> <p>Viabilidad de los proyectos de energías limpias</p>		legitimidad social, reducción de conflictos	análisis cualitativo de casos	Reconciliación, The Guardian, informes PRIF (2025)
	Eficiencia operativa y económica	Costos finales vs. proyectados, cumplimiento de cronogramas, estabilidad de la inversión	Análisis estadístico descriptivo de datos secundarios	Informes financieros y de ejecución, bases de datos UPME y Minenergía
	Seguridad normativa e institucional	Cumplimiento de normas, consistencia regulatoria, estabilidad jurídica para la inversión	Análisis documental normativo y comparativo	Marco legal vigente y políticas de transición energética
	Articulación estratégica	Nivel de coordinación entre actores, integración de OGCA en la gestión de proyectos	Revisión de modelos de gestión, análisis de contenido consultivo	Artículos académicos y documentos técnicos (Rodríguez & Ocampo, 2024)

Nota. Elaboración propia con base en Perú (2020), Rodríguez y Ocampo (2024), Ministerio de Minas y Energía (2023), y Unidad de Planeación Minero-Energética (2020).

Objetivos

Objetivo general

Proponer estrategias integrales, fundamentadas en los principios de la gestión de proyectos y la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA), que permitan viabilizar de manera sostenible los proyectos de energías limpias, con un enfoque de especialización en Gerencia de Proyectos en La Guajira, Colombia

Objetivos específicos

- Identificar los principales factores ambientales, sociales, técnicos y político-jurídicos que influyen en la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira.
- Examinar experiencias previas de implementación de proyectos similares en la región, resaltando logros, limitaciones y lecciones aprendidas.
- Diagnosticar el estado actual de las condiciones territoriales, institucionales y normativas que afectan la ejecución y sostenibilidad de dichas iniciativas.
- Recomendar estrategias integrales que permitan mejorar la planificación, gestión y articulación de los proyectos, asegurando su viabilidad y contribución al desarrollo sostenible del territorio.

Justificación

La transición hacia fuentes de energía limpia se ha consolidado como una prioridad mundial ante la crisis climática, el agotamiento de los recursos fósiles y los compromisos internacionales de reducción de emisiones de carbono (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2023). En este contexto, La Guajira, Colombia, representa un escenario estratégico por

su potencial en generación eólica y solar, con niveles de radiación y velocidad del viento superiores a los promedios nacionales (Unidad de Planeación Minero-Energética [UPME], 2020). Sin embargo, a pesar de las favorables condiciones naturales, la región enfrenta desafíos estructurales relacionados con la baja articulación institucional, la limitada infraestructura energética y las tensiones sociales derivadas de la implementación de proyectos en territorios indígenas (Ministerio de Minas y Energía [MME], 2023).

Este estudio adquiere relevancia porque busca analizar los factores ambientales, sociales, técnicos y político-jurídicos que condicionan la viabilidad de los proyectos de energías limpias, con el fin de formular estrategias sostenibles que faciliten una transición energética justa. Desde una perspectiva consultiva, el trabajo articula el análisis, el diagnóstico y la propuesta de soluciones estratégicas, abordando la relación entre la planificación energética y las dinámicas territoriales, institucionales y culturales de La Guajira. Este enfoque permite entender la consultoría no solo como un servicio técnico, sino como un proceso de acompañamiento estratégico que aporta conocimiento aplicado y recomendaciones orientadas a la toma de decisiones.

El marco teórico de la investigación se sustenta en los principios de la gestión de proyectos y la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA). Según Perú (2020), la gestión integral de proyectos posibilita coordinar variables técnicas, sociales y normativas para garantizar sostenibilidad y reducir riesgos en contextos de alta conflictividad social. De manera complementaria, Rodríguez y Ocampo (2024) destacan que la aplicación de la OGCA en proyectos de energías renovables permite optimizar la cadena de suministro, mejorar la coordinación entre actores y fortalecer la eficiencia operativa. La combinación de ambos enfoques aporta un marco analítico robusto para diseñar estrategias que integren la eficiencia, la sostenibilidad y la participación social.

En coherencia con un enfoque de especialización en Gerencia de Proyectos, esta investigación vincula la teoría con la práctica profesional, aportando una visión interdisciplinaria que articula planificación, sostenibilidad y gestión estratégica. Su desarrollo contribuirá al fortalecimiento de las capacidades técnicas y gerenciales para la formulación de proyectos energéticos sostenibles en territorios con alta complejidad social y ambiental. Los resultados esperados permitirán no solo identificar los principales obstáculos que afectan la ejecución de los proyectos, sino también proponer estrategias viables y contextualizadas que promuevan la gobernanza, la equidad y la eficiencia en la transición energética.

En suma, este proyecto es pertinente tanto desde el punto de vista académico como desde su aplicación práctica, al ofrecer una mirada integral sobre la gestión sostenible de las energías limpias en La Guajira, Colombia, contribuyendo al desarrollo territorial y a los objetivos globales de sostenibilidad.

Marco Teórico

El desarrollo de proyectos de energías limpias requiere un abordaje integral que trascienda los aspectos técnicos e incluya dimensiones sociales, ambientales, institucionales y político-jurídicas. En este contexto, el presente estudio se fundamenta en un enfoque consultivo, entendido como un proceso de acompañamiento profesional que busca contextualizar, diagnosticar y proponer estrategias viables y sostenibles para la ejecución de proyectos energéticos (Block, 2011). Este enfoque se articula con la gestión integral de proyectos y la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA), marcos teóricos que permiten analizar de manera estructurada los factores que condicionan la viabilidad de las iniciativas energéticas en La Guajira, Colombia.

Estado del arte

A nivel internacional, los estudios sobre energías renovables se han enfocado en la relación entre sostenibilidad, eficiencia y gobernanza. Raygoza-Limón et al. (2025) realizaron una revisión sistemática sobre la gestión de la cadena de suministro en proyectos de energía renovable desde una perspectiva de ciclo de vida, identificando la necesidad de integrar la gestión ambiental y logística para mejorar la eficiencia global. En América Latina, Gómez y Hernández (2018) analizaron el proyecto eólico del Istmo de Tehuantepec en México, concluyendo que las consultorías técnicas y sociales fueron determinantes para mitigar los conflictos comunitarios.

En Colombia, los estudios recientes evidencian un creciente interés en la viabilidad y sostenibilidad de los proyectos energéticos. Arenas-Buelvas et al. (2024) aplicaron modelos TOPSIS y fuzzy TOPSIS para evaluar tecnologías renovables, concluyendo que la gestión adecuada de los factores técnicos y logísticos aumenta la factibilidad de implementación. Por su parte, Becerra-Fernández, Sarmiento y Cárdenas (2023) desarrollaron una evaluación de sostenibilidad de la cadena solar en Colombia, destacando la importancia de integrar indicadores ambientales y sociales en la planificación.

Otros estudios, como el de Arango-Manrique et al. (2021), proponen modelos de negocio sostenibles para electrificación rural, evidenciando la relevancia de la gerencia de proyectos en la transición energética. A nivel metodológico, Ceballos-Sandoval et al. (2024) realizaron un análisis bibliométrico sobre la investigación en energía eólica, destacando la necesidad de fortalecer los modelos de gobernanza local y la articulación entre actores. En suma, el estado del arte revela que la literatura coincide en que la viabilidad de los proyectos energéticos depende de una gestión integral, una planificación participativa y una gobernanza efectiva, áreas donde la consultoría tiene un papel estratégico.

La consultoría como servicio profesional

La consultoría se define como un proceso de acompañamiento especializado orientado a resolver problemas complejos mediante el análisis, diagnóstico y formulación de estrategias (Block, 2011). En el campo energético, la consultoría no se limita a ofrecer asesorías técnicas, sino que incorpora dimensiones de gobernanza, sostenibilidad y gestión social (Liebowitz, 2019).

Perú (2020) señala que la consultoría en proyectos energéticos desempeña un papel clave en la coordinación entre instituciones, comunidades y empresas, facilitando la toma de decisiones informadas. Su valor radica en integrar enfoques interdisciplinarios que permitan abordar la complejidad territorial y sociocultural de regiones como La Guajira.

Un caso de referencia es el proyecto eólico del Istmo de Tehuantepec, México, donde la participación de consultorías socioambientales permitió adaptar los diseños técnicos a las condiciones locales, mejorando la aceptación social y la sostenibilidad (Gómez & Hernández, 2018). Este ejemplo evidencia la importancia del componente consultivo como mecanismo de mediación entre actores y como fuente de conocimiento aplicado.

Desde el punto de vista académico, Merrill (2020) sostiene que el enfoque consultivo en proyectos de infraestructura sostenible se basa en modelos de stakeholder management, los cuales priorizan el diálogo y la co-creación de soluciones. En este sentido, la consultoría constituye el eje operativo que traduce las teorías de gestión y sostenibilidad en acciones concretas adaptadas a cada contexto.

Gestión integral de proyectos

El marco metodológico de este estudio se fundamenta en la gestión integral de proyectos, definida por el Project Management Institute (PMI, 2021) como el conjunto de procesos interrelacionados para planificar, ejecutar y controlar proyectos con el propósito de

alcanzar objetivos específicos dentro de restricciones de tiempo, costo, calidad y sostenibilidad.

Según Kerzner (2022), la gestión de proyectos contemporánea incorpora principios de responsabilidad social, innovación y sostenibilidad, configurando un enfoque holístico. Este marco resulta especialmente útil en los proyectos de energías limpias, donde los factores exógenos como la normativa ambiental, las expectativas comunitarias y la variabilidad del mercado energético influyen significativamente en la ejecución.

En el ámbito latinoamericano, Perú (2020) propuso un modelo de gestión integral enfocado en la gobernanza energética sostenible, evidenciando que la articulación interinstitucional y la planificación adaptativa son determinantes para la viabilidad de los proyectos. Este modelo sirve de base para el presente estudio, que busca integrar análisis de contexto, diagnóstico de riesgos y formulación de estrategias.

Asimismo, Silvius y Schipper (2020) plantean que la gestión de proyectos sostenible debe incluir el análisis de triple impacto (económico, social y ambiental), enfoque que permite evaluar la coherencia de los objetivos empresariales con los de desarrollo sostenible (ONU, 2023). De esta manera, el marco de gestión integral actúa como columna vertebral del proceso consultivo, proporcionando herramientas de planificación, monitoreo y evaluación.

Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA)

El modelo de Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA) complementa la gestión integral al centrarse en la eficiencia y coordinación de los procesos logísticos dentro de los proyectos. Según Rodríguez y Ocampo (2024), la OGCA permite integrar a los diferentes actores: proveedores, comunidades y entidades públicas bajo una lógica de colaboración, transparencia y sostenibilidad.

La aplicación de la OGCA en proyectos de energías renovables ofrece ventajas competitivas, como la optimización de recursos, la reducción de retrasos y el fortalecimiento de la capacidad de respuesta ante contingencias. Gunasekaran et al. (2019) destacan que las cadenas de suministro sostenibles en el sector energético dependen de la gestión de riesgos y de la integración de indicadores ambientales en las decisiones logísticas.

A nivel práctico, Becerra-Fernández et al. (2023) muestran que la coordinación entre los diferentes eslabones de la cadena mejora la eficiencia de los proyectos solares en Colombia. En este sentido, la OGCA proporciona una base metodológica para el diseño de estrategias de viabilización, al vincular la logística con la gestión de proyectos y la gobernanza territorial.

Marcos legales y regulatorios

El marco legal colombiano establece las bases para el desarrollo de energías renovables. La Ley 1715 de 2014 promueve la integración de fuentes no convencionales de energía, mientras que la Ley 2099 de 2021 actualiza los incentivos para la transición energética. Estas disposiciones, junto con el Plan Energético Nacional 2020–2050 (UPME, 2020), constituyen el marco regulatorio que guía la implementación de proyectos en La Guajira.

El Ministerio de Minas y Energía (2023) destaca que, aunque la normativa ha favorecido la inversión, persisten desafíos en la consulta previa, la distribución de beneficios y la gestión de conflictos socioambientales. Por ello, la consultoría debe incorporar una lectura crítica del marco jurídico, promoviendo el cumplimiento normativo y la participación efectiva de las comunidades.

Integración del marco conceptual

La articulación de los enfoques teóricos: consultoría, gestión integral y OGCA permite abordar la viabilidad de los proyectos de energías limpias como un fenómeno

multidimensional. El componente consultivo actúa como un mecanismo de mediación y análisis, mientras que la gestión de proyectos y la OGCA proporcionan las herramientas metodológicas para diseñar estrategias sostenibles.

Este marco integra los cuatro factores centrales del problema (ambiental, social, técnico y político-jurídico) en una visión sistémica. Desde una perspectiva de especialización en Gerencia de Proyectos, la investigación asume que la viabilidad no depende solo de la disponibilidad de recursos, sino de la capacidad para gestionar la complejidad territorial, optimizar procesos y construir legitimidad social.

De esta manera, el marco teórico ofrece un fundamento sólido para la investigación, permitiendo al investigador analizar los factores que influyen en la viabilidad de los proyectos y formular estrategias aplicables al contexto específico de La Guajira, Colombia.

Marco institucional

El presente estudio se enmarca en el contexto del sector energético colombiano, específicamente en el análisis y la consultoría de proyectos de energías limpias orientados al aprovechamiento del potencial eólico y solar de La Guajira, región que ha sido reconocida por el Gobierno Nacional como eje estratégico para la transición energética. La investigación se desarrolla bajo la orientación de la Especialización en Gerencia de Proyectos, lo cual permite integrar fundamentos metodológicos, técnicos y estratégicos en la gestión de iniciativas sostenibles.

Desde la perspectiva institucional, el estudio considera como referencia las entidades del sector de minas y energía inscritas en el Código Industrial Internacional Uniforme (CIIU) bajo la sección D – Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado (códigos 3510 y 3520). Dentro de este marco, el análisis se orienta principalmente hacia los proyectos promovidos por el Ministerio de Minas y Energía (MME) y la Unidad de Planeación Minero-

Energética (UPME), los cuales coordinan la formulación y evaluación de políticas para el desarrollo de fuentes no convencionales de energía renovable (FNCER).

Asimismo, el estudio considera la articulación con empresas del sector privado que participan en el diseño, construcción y operación de proyectos de generación eólica y solar en La Guajira, entre ellas Enel Green Power, Celsia y EPM, las cuales han implementado iniciativas de gran escala bajo los lineamientos del Plan Energético Nacional 2020–2050 (UPME, 2020). Estas organizaciones se caracterizan por su enfoque hacia la sostenibilidad, la innovación tecnológica y la adopción de modelos de gestión basados en estándares internacionales como el PMBOK (Project Management Institute, 2021) y la ISO 21502:2020 sobre gestión de proyectos, programas y portafolios.

En cuanto a los nichos de mercado, el sector de energías limpias en Colombia se encuentra en expansión, con una participación creciente en la matriz energética nacional y un potencial estimado de más de 25 GW en recursos eólicos y solares (MME, 2023). La región de La Guajira representa aproximadamente el 70 % de este potencial, lo que la posiciona como un territorio prioritario para la inversión nacional e internacional. El mercado se orienta principalmente hacia la generación y comercialización de energía eléctrica proveniente de fuentes renovables, así como al desarrollo de servicios de consultoría y asistencia técnica en planificación energética, evaluación ambiental, diseño de infraestructura y gestión social.

Las principales actividades y procesos asociados al área de estudio incluyen la evaluación de impacto ambiental, la gestión de permisos y licencias, la planificación logística, la intervención comunitaria y la optimización de la cadena de suministro. Estos procesos exigen una coordinación interinstitucional sólida, razón por la cual el presente estudio adopta un enfoque consultivo sustentado en la Gestión Integral de Proyectos y la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA) (Rodríguez & Ocampo, 2024). Este marco metodológico permite comprender la interacción entre actores públicos, privados y

comunitarios, así como los flujos de información y recursos necesarios para la ejecución efectiva de los proyectos.

En términos de estructura organizacional, las instituciones analizadas presentan un esquema jerárquico mixto, compuesto por direcciones técnicas, áreas de planeación, departamentos ambientales y unidades de relacionamiento comunitario. En el caso del Ministerio de Minas y Energía, la estructura incluye la Dirección de Energía Eléctrica, responsable de la formulación de políticas, y la Oficina de Transición Energética, encargada de promover el desarrollo de proyectos sostenibles. La UPME, por su parte, opera bajo un modelo técnico especializado, enfocado en la planeación y prospectiva energética a largo plazo.

El rol consultivo dentro de estas organizaciones se ha fortalecido en los últimos años como respuesta a los retos de la transición energética. Los servicios de consultoría han pasado de ser un apoyo técnico puntual para convertirse en un instrumento estratégico para la toma de decisiones, la mitigación de riesgos y la consolidación de alianzas con comunidades locales. Esta tendencia está alineada con las recomendaciones internacionales del Banco Mundial (2022) y la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA, 2023), que destacan la importancia de la gestión participativa y la planificación territorial en la ejecución de proyectos energéticos.

En síntesis, el marco institucional de este estudio refleja la interacción entre el Estado, la empresa privada y las comunidades en torno al desarrollo de proyectos de energías limpias. Al integrar la visión de la Gerencia de Proyectos y la OGCA, se busca fortalecer la gobernanza energética y consolidar un modelo de gestión sostenible que promueva la eficiencia operativa, la equidad social y el desarrollo económico en La Guajira, Colombia.

Metodología

Primer nivel

Enfoque metodológico

El presente estudio se desarrolla bajo un enfoque cualitativo de carácter analítico-descriptivo, orientado a comprender los factores que inciden en la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira, Colombia, desde una perspectiva consultiva y de Gestión Integral de Proyectos.

El propósito no es cuantificar relaciones causales, sino interpretar en profundidad la información documental, normativa y empírica disponible para formular estrategias consultivas que fortalezcan la ejecución de proyectos energéticos sostenibles. La investigación se apoya en los fundamentos de la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA), la Gestión de Proyectos (PMI, 2021) y el análisis de contenido como técnica de interpretación sistemática de información (Bardin, 2011; Krippendorff, 2019).

De acuerdo con Denzin (2017), la triangulación metodológica permite integrar múltiples fuentes y métodos para obtener una visión más robusta de los fenómenos sociales. En este estudio, la triangulación se concreta mediante tres técnicas complementarias:

1. **Análisis de contenido documental**, aplicado a políticas, informes institucionales y literatura científica.
2. **Análisis bibliométrico**, para identificar tendencias y vacíos en la producción académica sobre energías limpias, OGCA y sostenibilidad.
3. **Estudio de casos múltiples**, basado en experiencias reales de proyectos eólicos y solares desarrollados en La Guajira.

Tipo y diseño de investigación

La investigación es no experimental y de corte transversal, ya que analiza hechos existentes sin manipular variables, en un periodo delimitado entre 2020 y 2025 (Hernández-Sampieri, Mendoza & Torres, 2022).

El diseño se estructura en tres fases secuenciales:

Figura 1

Fases secuenciales



Nota. Elaboración propia (2025)

Este diseño permite abordar el fenómeno con una perspectiva integral, articulando las dimensiones técnicas, sociales, ambientales e institucionales de los proyectos energéticos.

Técnicas e instrumentos

a) Análisis de contenido documental

El análisis de contenido se aplicará a documentos oficiales, normativos, institucionales y científicos relacionados con la transición energética en Colombia y

América Latina. Se construirá una matriz de análisis documental en Excel, que incluirá los campos: tipo de documento, autor, año, institución, objetivo, metodología, resultados, conclusiones y categoría de análisis.

El proceso seguirá las etapas clásicas de Bardin (2011):

- **Preanálisis:** lectura general de las fuentes y selección del corpus relevante.
- **Codificación manual:** registro de información temática en la matriz.
- **Categorización:** agrupación de temas o conceptos recurrentes.
- **Interpretación:** inferencia de patrones y conclusiones.

Este procedimiento manual garantiza la trazabilidad y permite articular los hallazgos con las demás técnicas empleadas.

b) Análisis bibliométrico

El análisis bibliométrico se realizará de forma manual mediante la revisión sistemática de publicaciones académicas indexadas en Scopus y Web of Science (WOS), sin el uso de software automatizado.

El objetivo es identificar las tendencias, autores y enfoques más relevantes sobre gestión de proyectos de energías limpias y OGCA. Para ello se construirá una matriz bibliométrica en Excel que registrará los siguientes campos:

- Autor(es)
- Año de publicación
- Revista o fuente
- Palabras clave
- País de origen

- Metodología empleada
- Temática principal

El análisis descriptivo de frecuencias permitirá identificar los temas más investigados, los autores con mayor impacto y los vacíos teóricos en la literatura reciente (Donthu et al., 2021). Esta técnica fortalecerá el marco teórico y orientará la interpretación de resultados.

c) **Estudio de casos múltiples**

El estudio de casos (Yin, 2018) constituye la tercera técnica del diseño metodológico. Se aplicará para examinar en profundidad cuatro proyectos representativos de energías renovables en La Guajira, seleccionados por su diversidad tecnológica, nivel de desarrollo y relevancia institucional:

1. **Jepírachi (EPM)**: primer parque eólico de Colombia, operativo desde 2004.
2. **Guajira I (Enel Green Power)**: proyecto en ejecución con enfoque participativo.
3. **Winds of Change (Celsia)**: proyecto en planeación con retos de infraestructura.
4. **Parque Solar Wayuu (Energías del Norte S.A.S.)**: proyecto fotovoltaico en operación.

El análisis se realizará mediante una matriz comparativa de experiencias regionales en Excel, con los siguientes campos: descripción general, actores involucrados, factores de éxito, barreras, estrategias de gestión y resultados.

Paralelamente, se elaborará una matriz normativa, también en Excel, que sistematizará la legislación y las políticas públicas vinculadas con el desarrollo de energías limpias en Colombia y América Latina. Esta matriz incluirá:

- Nombre de la norma o política
- Año de expedición
- Entidad responsable
- Nivel de aplicación (internacional, nacional o regional)
- Principales disposiciones
- Impacto o relevancia para los proyectos analizados

El uso de matrices facilita la comparación estructurada y la trazabilidad del análisis, asegurando la consistencia entre los resultados normativos, los casos estudiados y las categorías temáticas.

Población y muestra

a) Población

La población del estudio está conformada por los 60 proyectos de energías renovables registrados en Colombia entre los años 2020 y 2025, de acuerdo con la información oficial disponible en la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y el Ministerio de Minas y Energía. Estos proyectos representan el universo de referencia sobre el cual se desarrollan los análisis técnico, normativo y documental.

Cabe precisar que, aunque el estudio se enfoca en este periodo y en dichos proyectos, se emplean igualmente fuentes documentales, normativas y bibliográficas de años anteriores, con el propósito de contextualizar la evolución del sector energético, su marco regulatorio y las tendencias de investigación en energías renovables que sustentan el análisis actual.

b) Tipo de muestreo

El estudio aplica un muestreo no probabilístico por conveniencia, sustentado en Etikan, Musa y Alkassim (2016) y Patton (2015). Este tipo de muestreo es apropiado para investigaciones cualitativas, donde el propósito es la comprensión profunda del fenómeno más que la inferencia estadística.

La selección de los elementos muestrales respondió a tres criterios principales:

1. Accesibilidad a la información pública y técnica.
2. Relevancia y representatividad dentro del contexto de La Guajira.
3. Saturación teórica, entendida como el punto en el que la incorporación de nuevas fuentes no aporta información sustantivamente diferente (Glaser & Strauss, 2017).

c) Cálculo referencial del tamaño muestral

Aunque el estudio es de naturaleza cualitativa, se utilizó como referencia la fórmula de Cochran (1977) para poblaciones finitas, con el fin de validar la razonabilidad del tamaño muestral seleccionado.

$$n_0 = \frac{Z^2 p(1-p)}{e^2}$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \left(\frac{n_0 - 1}{N}\right)}$$

Tabla 2

Parámetros aplicados en la fórmula de Cochran

Parámetro	Valor	Origen / fuente	Justificación
Nivel de confianza (Z)	1.96	Distribución normal estándar	95% de confianza, nivel habitual en ciencias sociales (Cochran, 1977)
Proporción esperada (p)	0.5	Valor conservador	Maximiza la varianza cuando se desconoce la proporción real
Margen de error (e)	0.10	Singh & Masuku (2014)	Nivel de error aceptado en estudios exploratorios
Tamaño de la población (N)	60	UPME (2024)	Total, aproximado de proyectos FNCER activos

Nota. Elaboración propia (2025).

Cálculo:

$$n_0 = \frac{(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,1)^2} = 96,04$$

$$n = \frac{96,04}{1 + \left(\frac{96,04 - 1}{60}\right)} = 38,3$$

Si el estudio fuera de tipo cuantitativo, se requerirían aproximadamente 38 unidades muestrales. No obstante, bajo un enfoque cualitativo, el tamaño de muestra se define por saturación teórica y criterios de relevancia, lo cual justifica la selección de 4 proyectos representativos, 4 documentos de política energética y 30 artículos académicos.

d) Composición de la muestra

La composición de la muestra se definió con base en criterios de relevancia, accesibilidad y representatividad temática, integrando proyectos, documentos y publicaciones que aportan una visión completa del contexto energético de La Guajira y su relación con la gestión de proyectos sostenibles.

Tabla 3

Parámetros aplicados en la fórmula de Cochran

Tipo de elemento	Criterio de inclusión	Número	Sustento teórico
Proyectos eólicos y solares	Accesibilidad, diversidad de fases, relevancia institucional	4	Yin (2018); Glaser & Strauss (2017)
Documentos de política energética nacional	Vigencia y aplicabilidad nacional	4	Hernández-Sampieri et al. (2022)
Artículos científicos	Revisión por pares e indexación (Scopus/WOS)	30	Donthu et al. (2021)

Nota. Elaboración propia (2025).

Categorías de análisis

En coherencia con el enfoque cualitativo, el estudio no opera con variables estadísticas, sino con categorías temáticas derivadas del marco teórico y los objetivos específicos:

1. Gestión de proyectos sostenibles: considera la aplicación de metodologías y buenas prácticas de planificación, ejecución y control (PMI, 2021).

2. Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA): analiza la integración logística, coordinación interinstitucional y trazabilidad en la cadena de suministro (Rodríguez & Ocampo, 2024).

3. Viabilidad de proyectos de energías limpias: examina las dimensiones ambiental, social, técnica y jurídica que determinan la factibilidad de los proyectos (UPME, 2024).

4. Consultoría energética: valora el papel del consultor como mediador entre actores, generador de conocimiento y facilitador de estrategias (Block, 2011; Liebowitz, 2019).

Estas categorías guiarán la elaboración y análisis de las tres matrices en Excel, asegurando la coherencia entre los objetivos y los resultados.

Hipótesis de investigación

En el desarrollo de un proyecto de investigación, la formulación de hipótesis constituye un componente fundamental que orienta el proceso analítico y permite establecer relaciones entre las variables o factores de estudio. A través de ellas se busca verificar, contrastar o explicar el grado de incidencia que determinadas condiciones ejercen sobre el fenómeno investigado.

En este caso, la hipótesis se formula a partir del objetivo general del proyecto, el cual busca analizar cómo los factores ambientales, sociales, técnicos y político-jurídicos inciden en la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira, y cómo la aplicación del enfoque de la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA) puede contribuir a su desarrollo sostenible.

La hipótesis de investigación orienta la interpretación de los resultados y proporciona una base teórica para contrastar la coherencia entre las condiciones territoriales identificadas y

el modelo de gestión propuesto. Con este propósito, se plantean la siguiente hipótesis nula y su correspondiente hipótesis alternativa:

Hipótesis nula (H_0)

Los factores ambientales, sociales, técnicos y político-jurídicos no tienen una incidencia significativa en la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira, y la implementación del enfoque de la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA) no genera un impacto relevante en su desarrollo sostenible ni en la eficiencia de su gestión territorial.

Hipótesis alternativa (H_1)

Los factores ambientales, sociales, técnicos y político-jurídicos inciden de manera significativa en la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira, y la aplicación del enfoque de la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA) fortalece su desarrollo sostenible al optimizar la coordinación institucional, la trazabilidad de los procesos y la eficiencia en la gestión del territorio.

Procedimiento metodológico

1. Recolección de información documental y normativa en fuentes institucionales, académicas y legislativas.
2. Elaboración de matrices en Excel:
 - Matriz de análisis documental: sistematiza la información teórica y empírica.
 - Matriz comparativa de experiencias regionales: resume los hallazgos del estudio de casos.

- Matriz normativa: organiza las leyes, decretos y políticas energéticas pertinentes.
- 3. Análisis bibliométrico: conteo y clasificación de artículos según frecuencia, año y temática.
- 4. Aplicación del análisis de contenido: codificación manual y categorización de información.
- 5. Triangulación metodológica: integración de resultados entre los tres instrumentos de análisis.
- 6. Elaboración de recomendaciones consultivas orientadas a la viabilidad de proyectos energéticos en La Guajira.

Técnicas de análisis de datos

Una vez obtenida y sistematizada la información a partir de los instrumentos de recolección —particularmente las matrices documental, bibliométrica, normativa y de estudio de casos—, el análisis de datos se orienta a interpretar y sintetizar los hallazgos con el fin de responder la pregunta de investigación y alcanzar los objetivos propuestos.

En coherencia con el enfoque cualitativo analítico–descriptivo del estudio, el tratamiento de los datos busca comprender las relaciones, significados y patrones presentes en las fuentes revisadas, más que realizar mediciones numéricas o inferencias estadísticas. De acuerdo con Bardin (2011) y Krippendorff (2019), el análisis cualitativo permite transformar la información textual en categorías temáticas que facilitan la interpretación profunda de los fenómenos.

Por tanto, las técnicas seleccionadas combinan estrategias de análisis de contenido, revisión bibliométrica, análisis comparativo de casos y triangulación metodológica. Estas se

complementan desde el enfoque consultivo, que orienta el estudio hacia la generación de conocimiento aplicable a la gestión de proyectos de energías limpias en La Guajira.

Tabla 4

Instrumentos y técnicas de análisis de datos

Instrumento	Técnica de análisis	Descripción
Matriz de análisis documental	Análisis de contenido cualitativo (Bardin, 2011; Krippendorff, 2019)	Permite examinar de forma sistemática documentos técnicos, normativos y académicos. Se identifican categorías y relaciones entre factores ambientales, sociales, técnicos y político-jurídicos.
Matriz bibliométrica	Análisis bibliométrico interpretativo (Donthu et al., 2021)	Facilita la revisión de publicaciones científicas relevantes para el campo de estudio. Se analizan tendencias, autores y vacíos teóricos sobre energías limpias y OGCA.
Matriz comparativa de casos	Análisis comparativo y estudio de casos múltiples (Yin, 2018)	Examina experiencias representativas de proyectos eólicos y solares en La Guajira, con el fin de identificar factores de éxito, limitaciones y lecciones aplicables a la gestión consultiva.
Matriz normativa	Análisis jurídico-institucional	Evalúa leyes, decretos y políticas energéticas nacionales e internacionales, identificando su coherencia, vacíos y

		aportes a la gobernanza energética y la articulación institucional.
Sistematización transversal	Triangulación metodológica (Denzin, 2017)	Integra los resultados obtenidos desde las distintas fuentes y técnicas, asegurando coherencia interpretativa y validez en los hallazgos.

Nota. Elaboración propia (2025).

El proceso de análisis de datos se desarrollará conforme a las fases metodológicas ya descritas, haciendo énfasis en la codificación, categorización y triangulación de la información recolectada. Estas fases permitirán organizar el corpus documental, interpretar los contenidos y generar conclusiones fundamentadas en la relación entre los factores identificados y la viabilidad de los proyectos de energías limpias.

Cada técnica aporta una perspectiva complementaria: el análisis de contenido evidencia la estructura conceptual del fenómeno; la bibliometría contextualiza las tendencias científicas; el análisis de casos ofrece una visión aplicada de las dinámicas territoriales; y el análisis jurídico permite valorar la coherencia normativa e institucional. La triangulación final articula los hallazgos y fortalece la credibilidad del estudio.

Desde el enfoque consultivo, los resultados del análisis no solo buscan describir la situación actual, sino también proponer estrategias y lineamientos que mejoren la planificación, articulación y gestión de los proyectos de energías limpias en La Guajira. De esta manera, las técnicas adoptadas garantizan que la interpretación de los datos sea rigurosa, coherente con el marco teórico y útil para la toma de decisiones en el contexto de la transición energética.

Análisis y discusión de los resultados

El presente apartado integra y discute los resultados derivados del proceso metodológico planteado en el proyecto, el cual incluyó el análisis documental, análisis bibliométrico, estudio de casos y triangulación de fuentes. La evidencia revisada se complementó con el análisis del estudio de Debida Diligencia Ambiental y Social (DDAS), que aporta elementos reales de gestión, trazabilidad institucional y relaciones con comunidades en proyectos energéticos situados en La Guajira.

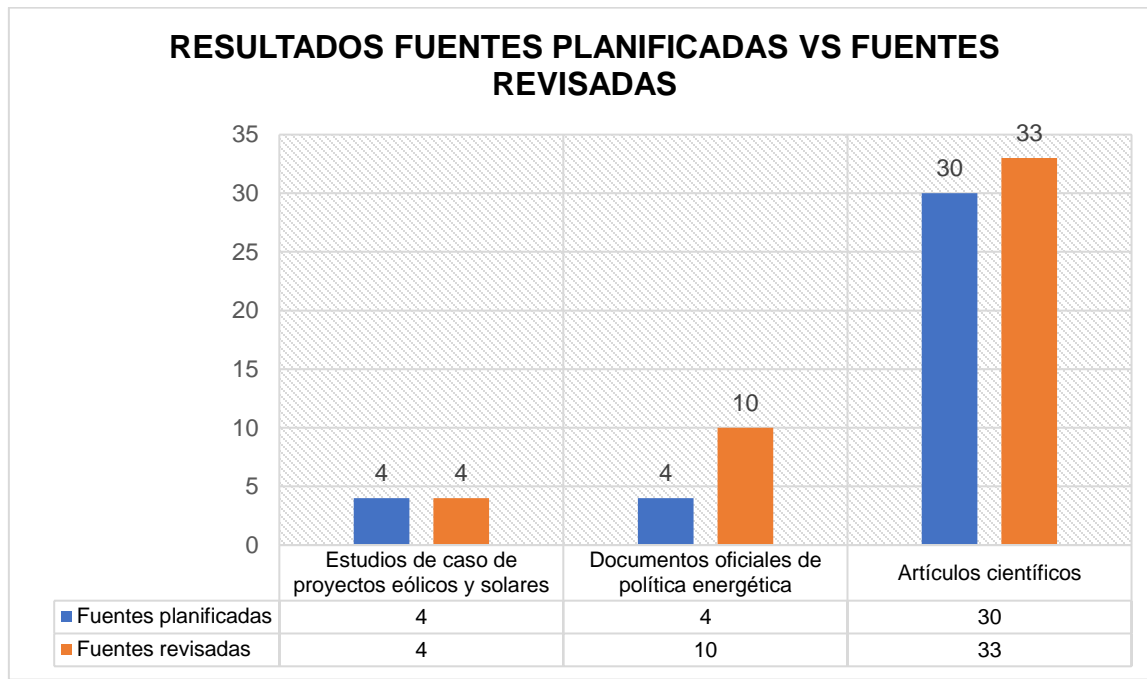
Esta sección presenta los hallazgos de forma coherente con los objetivos planteados, destacando los resultados más relevantes y su aporte a la generación de conclusiones sólidas. La discusión se encuentra sustentada en literatura especializada y en las dinámicas territoriales observadas, con el fin de otorgar rigurosidad y aplicabilidad a las interpretaciones desarrolladas.

Resultados y validación del proceso metodológico aplicado

En coherencia con el diseño metodológico, se planteó inicialmente la revisión de 38 fuentes distribuidas entre estudios de caso de proyectos eólicos y solares, documentos oficiales de política energética y artículos científicos indexados. No obstante, al contrarrestar esta planificación con los insumos efectivamente analizados —registrados en la matriz documental— se evidencia que el número de documentos consultados superó la expectativa inicial, lo cual amplía la base conceptual y empírica del estudio y fortalece la validez de los resultados obtenidos. Este cumplimiento e incluso ampliación del alcance metodológico puede visualizarse en la Figura 2, donde se muestra la relación entre las fuentes propuestas y aquellas finalmente sistematizadas.

Figura 2

Comparación resultados: proyectado vs ejecutado



Nota. Elaboración propia (2025).

Dimensiones analizadas para la viabilidad y decisión de inversión

El análisis de los proyectos en La Guajira requiere evaluar integralmente las dimensiones ambiental, social, técnica–logística y política–regulatoria, dado que cada una influye directamente en los riesgos, costos, cronogramas y niveles de aceptación territorial del proyecto. Estas dimensiones actúan de forma interdependiente y pueden acelerar o retrasar la ejecución si no se gestionan oportunamente. A partir de la evidencia documental, los casos analizados, se presenta a continuación una evaluación estratégica que permite identificar los factores críticos para la inversión y la gestión de riesgos, asegurando una toma de decisiones informada y alineada con las dinámicas del territorio Wayuu.

Incidencia del Factor Ambiental en la Viabilidad de los Proyectos de Energías Limpias en La Guajira: Un Enfoque desde la OGCA

La viabilidad ambiental de los proyectos de energías limpias en La Guajira depende de la interacción entre múltiples variables ecológicas, climáticas y territoriales que inciden directamente en la planificación, ejecución y sostenibilidad de las iniciativas. Si bien la región posee un extraordinario potencial eólico y solar —con velocidades de viento promedio superiores a 9 m/s y radiación solar cercana a 6 kWh/m²/día (Carvajal-Romo, Escalante & Rueda, 2019; Chamorro, Álvarez & González, 2015)—, su estructura ecológica presenta una alta fragilidad que exige una gestión ambiental integral y preventiva. En este contexto, la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA) ofrece herramientas estratégicas para articular los componentes ambientales con los procesos logísticos y operativos, asegurando trazabilidad, eficiencia y sostenibilidad a lo largo de toda la cadena de valor (Rodríguez & Ocampo, 2024).

1. Condiciones climáticas y su incidencia operativa

El clima árido y semiárido de La Guajira, con precipitaciones anuales inferiores a 500 mm y alta evapotranspiración, condiciona los procesos de construcción, transporte y montaje de los proyectos eólicos (MADS, 2024). Las altas temperaturas —frecuentemente superiores a 35 °C— y los vientos intensos incrementan el riesgo de erosión eólica y dificultan las operaciones logísticas. Estas condiciones obligan a planificar con precisión el aprovisionamiento de materiales, el control de emisiones de polvo y la estabilización de suelos.

Desde la perspectiva OGCA, la gestión climática implica planificación de inventarios y transporte adaptada a ventanas meteorológicas, uso de materiales resistentes a la salinidad costera y trazabilidad en las rutas logísticas para minimizar pérdidas o deterioro de equipos. La integración de pronósticos climáticos en la programación de transporte y montaje —mediante sistemas de monitoreo climático interoperables— reduce interrupciones y costos adicionales asociados al tiempo inactivo de maquinaria y personal (Gunasekaran et al., 2019).

2. Recurso hídrico y gestión del agua

La disponibilidad hídrica en La Guajira es limitada y de alta variabilidad espacial, concentrándose en fuentes subterráneas y escasos arroyos estacionales. El Informe de Debita Diligencia Ambiental y Social (DDAS, 2024) resalta que la competencia por el agua entre comunidades Wayuu, ecosistemas y obras de infraestructura es uno de los principales focos de tensión ambiental. La captación de agua para compactación de suelos o limpieza de componentes eólicos debe ser cuidadosamente regulada.

En términos de OGCA, la gestión del recurso hídrico puede optimizarse mediante la implementación de sistemas circulares de agua (reuso, captación de aguas lluvias y tratamiento in situ), así como la trazabilidad digital del consumo hídrico en toda la cadena de suministro. Estas estrategias permiten no solo reducir la huella hídrica del proyecto, sino también evidenciar cumplimiento ambiental y responsabilidad social ante las comunidades locales y autoridades (Becerra-Fernández, Sarmiento & Cárdenas, 2023).

3. Características edáficas y geomorfológicas

Los suelos guajiros se caracterizan por ser arenosos, poco estructurados y con escasa retención de humedad, lo que incrementa la susceptibilidad a la erosión (Jaramillo-Cardona, Pérez & Mejía, 2022). La estabilidad geotécnica y la compactación superficial representan retos críticos para la cimentación de torres eólicas y el tendido de líneas de transmisión. El DDAS (2024) identifica zonas con pendientes suaves y altas concentraciones de sales, que exigen tratamientos de mejora de suelos y control de sedimentación.

En este sentido, la OGCA puede contribuir mediante procesos logísticos de abastecimiento sostenibles, priorizando proveedores locales de materiales de bajo impacto, reutilización de subproductos de excavación y planificación de transporte que evite zonas de alta fragilidad geomorfológica. La aplicación de auditorías logísticas y ambientales integradas reduce la huella de movimiento de tierra y mejora la estabilidad de los sitios de obra (Rodríguez & Ocampo, 2024).

4. Coberturas vegetales, flora y fauna

Aunque La Guajira no presenta una cobertura boscosa densa, sus ecosistemas xerofíticos albergan especies endémicas de alta importancia ecológica. El DDAS (2024) reporta la presencia de comunidades vegetales como *Prosopis juliflora*, *Capparis odoratissima* y *Opuntia caracassana*, además de aves residentes y migratorias —entre ellas *Falco peregrinus* y *Buteo magnirostris*— que pueden ser afectadas por los aerogeneradores. Asimismo, se identifican reptiles y mamíferos adaptados a condiciones desérticas, cuya movilidad se ve comprometida por la fragmentación de hábitats.

La viabilidad ambiental se ve comprometida cuando no se integran medidas de manejo de biodiversidad desde la preinversión. Desde la OGCA, se recomienda incorporar la trazabilidad biológica en la cadena de suministro: control del origen de materiales, reforestación compensatoria digitalmente registrada y logística inversa para residuos biológicos. La adopción de plataformas compartidas entre contratistas, consultores y autoridades facilita el monitoreo continuo de la flora y fauna afectadas, fortaleciendo la gobernanza ambiental (IRENA, 2023).

5. Paisaje y servicios ecosistémicos

El paisaje guajiro posee un valor cultural y simbólico asociado a la cosmovisión Wayuu y a la identidad territorial. La instalación de aerogeneradores altera la percepción visual del entorno y puede ser interpretada como invasiva si no se gestiona adecuadamente (Ulloa, 2023; The Guardian, 2024). De igual manera, los servicios ecosistémicos —como la regulación climática, la protección contra la erosión y el aprovechamiento de recursos naturales no maderables— constituyen la base del sustento local.

La OGCA puede contribuir a la internalización de los servicios ecosistémicos en la planificación de la cadena de suministro mediante indicadores de compensación ambiental, restauración y contratación de proveedores que apliquen principios de economía circular. Además, la gestión colaborativa con las comunidades permite armonizar la logística del proyecto con la conservación del paisaje y la preservación de los valores culturales (Arias & Torres, 2021; Peace Research Institute Frankfurt [PRIF], 2025).

A continuación, se presenta un resumen de los principales factores que inciden en la viabilidad de proyectos de energías limpias y su relación con la OGCA

Tabla 5

Principales factores ambientales y su incidencia en la viabilidad de los proyectos de energías limpias

Factor ambiental	Condiciones en La Guajira	Incidencia en la viabilidad del proyecto	Aportes de la OGCA
Clima y viento	Alta radiación solar y vientos >9 m/s; aridez y alta evapotranspiración	Dificulta montaje, genera erosión y limita jornadas laborales	Programación logística adaptada al clima, trazabilidad meteorológica
Recurso hídrico	Escasez de agua superficial; dependencia de pozos y lluvias estacionales	Conflictos sociales por uso del agua; riesgo de incumplimiento ambiental	Monitoreo digital de consumo, recirculación hídrica y gestión circular
Suelos y geotecnia	Arenosos, salinos, baja cohesión	Riesgo de inestabilidad en torres y líneas	Proveedores sostenibles, auditorías logísticas y mitigación geomorfológica
Coberturas y biodiversidad	Ecosistemas xerofíticos y especies endémicas	Riesgo de pérdida de hábitat y mortalidad de fauna	Trazabilidad biológica, monitoreo participativo y logística inversa
Paisaje y servicios ecosistémicos	Alta sensibilidad visual y	Conflictos por percepción	Diseño paisajístico integrado y

	cultural (territorios Wayuu)	paisajística y alteración cultural	comunicación territorial temprana
--	------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

Nota. Elaboración propia con base en DDAS (2024), MADS (2024), Rodríguez y Ocampo (2024), e IRENA (2023).

Síntesis Analítica

La evidencia revisada demuestra que el factor ambiental condiciona de manera estructural la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira. Su influencia se manifiesta en aspectos técnicos (infraestructura y operación), sociales (conflictos por uso de recursos), institucionales (licenciamiento ambiental) y económicos (sobrecostos por mitigación no planificada). Sin una gestión ambiental integral, los riesgos se amplifican y comprometen la sostenibilidad del proyecto.

No obstante, la aplicación del enfoque OGCA permite convertir la gestión ambiental en un eje estratégico de eficiencia y sostenibilidad, al optimizar el flujo de materiales, recursos naturales e información ambiental dentro de la cadena de valor. Este enfoque garantiza la trazabilidad ecológica, promueve la economía circular, fortalece la coordinación interinstitucional y mejora la aceptación social mediante transparencia y corresponsabilidad ambiental.

Incidencia del Factor Social en la Viabilidad de los Proyectos de Energías Limpias en La Guajira: Enfoque desde la OGCA

El factor social representa una de las dimensiones más críticas para la viabilización de los proyectos de energías limpias en La Guajira, debido a la compleja interacción entre comunidades indígenas, entidades gubernamentales y empresas desarrolladoras. Los procesos de participación y consulta, la distribución de beneficios,

la transparencia institucional y la confianza comunitaria determinan directamente los tiempos, costos y resultados de los proyectos.

De acuerdo con el Informe de Debita Diligencia Ambiental y Social (DDAS, 2024), las tensiones sociales han generado retrasos acumulados superiores a 36 meses en algunos proyectos eólicos, incrementando los costos administrativos en más del 25 % respecto al presupuesto inicial. Este comportamiento demuestra que la viabilidad social constituye un componente determinante, tan relevante como la factibilidad técnica o ambiental.

Desde la perspectiva de la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA), los factores sociales deben ser gestionados como parte de la cadena de suministro territorial, donde la información, los compromisos y los recursos fluyen de manera trazable y verificable entre las comunidades Wayuu, las autoridades públicas y las empresas ejecutoras (Rodríguez & Ocampo, 2024). Este enfoque permite reducir la incertidumbre social, optimizar recursos y fortalecer la legitimidad de los proyectos.

1. Desconfianza histórica y percepción de exclusión

El tejido social de La Guajira se caracteriza por una profunda desconfianza hacia las instituciones y empresas derivada de experiencias previas de incumplimientos contractuales, promesas no materializadas y procesos de participación percibidos como unilaterales (Ulloa, 2023; PRIF, 2025).

En el caso de los proyectos eólicos Alpha y Beta, el DDAS (2024) documenta que más del 68 % de los líderes comunitarios Wayuu manifestó sentir desconfianza hacia las empresas promotoras, principalmente por la falta de información sobre beneficios económicos y empleabilidad local.

Asimismo, se identificó que el 83 % de los hogares consultados desconocía los compromisos firmados en los procesos de consulta previa, lo que evidencia un déficit estructural en la comunicación y la trazabilidad social.

Este escenario genera oposición social y resistencia pasiva, afectando la viabilidad temporal y financiera del proyecto. Desde la OGCA, la ausencia de trazabilidad social puede interpretarse como una falla de control en el flujo de información del suministro relacional, donde los actores no reciben, comprenden ni verifican los compromisos a lo largo de la cadena de valor social.

2. Consulta previa: eje central de la viabilidad social

La consulta previa con las comunidades Wayuu constituye el principal instrumento de validación social en los proyectos energéticos, conforme al Convenio 169 de la OIT (1989). Sin embargo, su desarrollo en La Guajira enfrenta dificultades significativas que inciden directamente en la viabilidad del proyecto.

El DDAS (2024) reporta que los procesos de consulta previa para proyectos eólicos en la Alta Guajira tienen una duración promedio de 24 a 48 meses, con una inversión estimada de entre 2.500 y 3.800 millones de pesos colombianos por proyecto. Estos costos incluyen actividades logísticas, traductores, transporte, alimentación y compensaciones por participación.

Una parte relevante del sobrecosto proviene de cobros excesivos por la realización de reuniones o talleres comunitarios. En algunos resguardos Wayuu se identificaron solicitudes de pagos entre \$5.000.000 y \$10.000.000 COP por reunión, dependiendo del número de asistentes o de la autoridad convocante.

Estos pagos, sumados a los gastos en logística y desplazamiento, pueden elevar el costo mensual de los procesos participativos hasta en \$120 millones

COP, impactando de manera sustantiva los presupuestos de socialización y retrasando la ejecución de las fases técnicas.

La fragmentación del liderazgo comunitario y la multiplicidad de actores que se autodenominan representantes legítimos agravan la complejidad del proceso (Vega-Araújo, Muñoz-Cabré & Hernández, 2024). En muchos casos, la falta de coordinación entre las entidades gubernamentales y las empresas conlleva la repetición de reuniones y la duplicación de costos.

Desde la OGCA, estos fenómenos pueden ser interpretados como rupturas en la cadena de suministro social, donde los flujos de recursos, tiempos e información no se gestionan de manera integrada ni transparente.

3. Intermediación económica y prácticas informales

La presencia de intermediarios locales y gestores informales que ofrecen “facilitar” la relación entre empresas y comunidades constituye una práctica recurrente en los procesos de consulta. Según el DDAS (2024), cerca del 40 % de las reuniones comunitarias registradas entre 2022 y 2024 fueron mediadas por actores no acreditados, que imponen cobros adicionales o condicionan la asistencia de las comunidades.

Estos pagos oscilan entre \$3.000.000 y \$8.000.000 COP por evento, y en algunos casos se han documentado acumulados de hasta \$250 millones COP durante un solo proceso de concertación.

Estas prácticas afectan gravemente la transparencia, distorsionan la percepción de legitimidad y generan conflictos internos por la distribución de beneficios. En términos de OGCA, la falta de control sobre la trazabilidad de pagos y contrataciones refleja una ineficiencia sistémica en el abastecimiento social, donde los recursos no fluyen de manera regulada ni verificable.

El impacto directo sobre la viabilidad se traduce en sobrecostos, pérdida de confianza y judicialización de acuerdos, lo que puede suspender temporalmente las licencias o generar apelaciones comunitarias ante el Ministerio del Interior.

4. Costo global de los procesos licitatorios y carga social

Los proyectos eólicos en La Guajira implican procesos licitatorios complejos que integran la evaluación ambiental, técnica, financiera y social. Según estimaciones del DDAS (2024) y la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME, 2024), el costo promedio de preparación y ejecución de un proceso licitatorio de gran escala oscila entre \$25.000 y \$40.000 millones COP, de los cuales entre el 8 % y el 12 % se destina a la gestión social y comunitaria.

Sin embargo, cuando los procesos enfrentan conflictos o bloqueos, los costos pueden incrementarse hasta en \$10.000 millones adicionales, debido a la prolongación de la fase de consulta, la necesidad de repetir reuniones o las compensaciones extraordinarias. En algunos casos, las pérdidas indirectas asociadas a demoras logísticas, arrendamientos y mantenimiento de equipos sin operar alcanzan montos superiores a \$5.000 millones COP (DDAS, 2024).

En este escenario, la OGCA plantea la posibilidad de aplicar un modelo de trazabilidad de costos sociales, que permita mapear, registrar y auditar cada desembolso dentro de la cadena de valor del relacionamiento comunitario, reduciendo el riesgo de fugas financieras o duplicación de pagos.

5. Comunicación, legitimidad y aceptación social

La deficiente comunicación intercultural y la ausencia de mecanismos permanentes de información han intensificado los conflictos. El DDAS (2024) indica que solo el 27 % de las comunidades consultadas comprendía adecuadamente los

impactos y beneficios de los proyectos eólicos, y menos del 15 % contaba con material informativo en lengua Wayuunaiki.

Este vacío comunicativo alimenta percepciones de manipulación y exclusión, reforzando la desconfianza y dificultando la concertación de acuerdos.

La OGCA, al entender la comunicación como un flujo dentro de la cadena de abastecimiento social, puede estructurar sistemas de información transparentes y bidireccionales. La trazabilidad informativa garantiza que las decisiones, actas y compromisos sean verificables por todos los actores, reduciendo asimetrías y fortaleciendo la legitimidad institucional.

A continuación, se presenta una síntesis de los principales factores sociales identificados en La Guajira, acompañada de los datos cuantitativos y cualitativos que evidencian su impacto en la viabilidad de los proyectos de energías limpias y su relación con la gestión de la cadena de abastecimiento (OGCA).

Tabla 6

Factores sociales y su incidencia en la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira

Factor social	Evidencia y datos relevantes	Incidencia en la viabilidad	Interpretación OGCA
Desconfianza institucional	68 % de líderes comunitarios manifiestan desconfianza; 83 % desconocen	Rechazo a la presencia empresarial y resistencia a la negociación	Falla en el flujo de información y trazabilidad social

	compromisos de consulta (DDAS, 2024)		
Consulta previa	Duración promedio 24–48 meses; costo estimado \$2.500–\$3.800 millones COP	Retrasos significativos, sobrecostos y judicialización	Necesidad de trazabilidad de compromisos y gestión de tiempos
Cobros excesivos y mediadores informales	Pagos entre \$5–10 millones por reunión; hasta \$250 millones en un proceso (DDAS, 2024)	Sobrecostos, corrupción y pérdida de legitimidad	Ruptura del control logístico en el suministro social
Comunicación intercultural deficiente	Solo 27 % entiende impactos; 15 % recibe información en Wayuunaiki	Malinterpretación y conflicto	Deficiencia en la logística informativa
Costos licitatorios acumulados	Procesos \$25.000–\$40.000 millones; hasta 12 % destinado a gestión social	Aumento del costo total y riesgo financiero	Falta de trazabilidad de costos y control del flujo social

Nota. Elaboración propia con base en DDAS (2024), Ulloa (2023), PRIF (2025), Rodríguez y Ocampo (2024), y Vega-Araújo et al. (2024).

Síntesis Analítica

El análisis del factor social demuestra que la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira está fuertemente condicionada por las dinámicas de confianza, transparencia y participación comunitaria. Los datos revelan que los costos sociales y de consulta previa representan una proporción creciente del presupuesto total de los proyectos, y que las ineficiencias derivadas de la intermediación y la desinformación generan impactos económicos y reputacionales significativos.

La ausencia de trazabilidad en los procesos sociales y financieros se traduce en rupturas dentro de la cadena de abastecimiento social, afectando el flujo eficiente de recursos, información y compromisos.

La aplicación del enfoque OGCA permite reinterpretar estos desafíos desde una visión sistémica, donde la gestión social no se concibe como un requisito administrativo, sino como una cadena de valor relacional que requiere planificación, seguimiento y control al igual que cualquier proceso logístico o técnico.

En consecuencia, la viabilidad social de los proyectos depende directamente de la capacidad institucional y empresarial para integrar los principios de trazabilidad, equidad y gobernanza dentro de su gestión territorial.

Incidencia del Factor Técnico y Logístico en la Viabilidad de los Proyectos de Energías Limpias en La Guajira: Perspectiva desde la OGCA

El factor técnico y logístico constituye un eje fundamental en la viabilización de los proyectos de energías limpias en La Guajira, al determinar las condiciones reales de ejecución, operación y mantenimiento de las infraestructuras. Aunque la región ofrece

condiciones excepcionales para la generación eólica y solar, su aislamiento geográfico, limitaciones viales y deficiencias en la infraestructura de servicios han generado retrasos y sobrecostos significativos.

De acuerdo con el Informe de Debita Diligencia Ambiental y Social (DDAS, 2024), los obstáculos técnicos y de transporte representan cerca del 30 % de las demoras totales en la construcción de los parques eólicos Alpha y Beta, afectando la cadena de suministro y la eficiencia operativa.

Desde la perspectiva de la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA), estos desafíos técnicos deben abordarse mediante un modelo de gestión integrado que articule logística, infraestructura y tecnología, permitiendo trazabilidad, anticipación de riesgos y optimización de recursos (Rodríguez & Ocampo, 2024). La OGCA posibilita concebir los proyectos energéticos no solo como intervenciones físicas, sino como sistemas logísticos complejos donde cada decisión técnica afecta la sostenibilidad y la competitividad del proyecto.

1. Limitaciones de infraestructura y accesibilidad territorial

La Guajira presenta una infraestructura vial deficiente y discontinua, especialmente en los corredores que conectan Riohacha con la Alta Guajira (Uribia, Cabo de la Vela, Bahía Hondita y Puerto Bolívar). El DDAS (2024) reporta que el 65 % de los tramos utilizados para transporte de componentes eólicos se encuentran sin pavimentar o en condiciones críticas, lo cual limita el acceso de equipos de gran porte.

El traslado de aerogeneradores, con aspas de más de 70 metros de longitud y pesos superiores a 50 toneladas, exige vías anchas, firmes y con radios de giro amplios, condiciones que no se cumplen en la mayoría de los caminos existentes.

Estas limitaciones provocan incrementos logísticos de entre el 20 % y el 40 % del costo inicial de transporte, además de retrasos en los cronogramas de obra de hasta 5 meses adicionales. Desde la OGCA, la planificación del transporte de componentes debe realizarse mediante rutas críticas logísticas trazables, que incluyan simulaciones de desplazamiento, monitoreo satelital y coordinación interinstitucional con autoridades locales y de transporte.

2. Desplazamiento de personal y servicios logísticos

El aislamiento geográfico también afecta la movilidad del personal técnico, la provisión de insumos y la atención de contingencias. Los desplazamientos desde Riohacha o Maicao hacia los sitios de instalación pueden superar 5 a 8 horas, dependiendo del estado de las vías y las condiciones climáticas (MADS, 2024).

El DDAS (2024) señala que las condiciones de alojamiento, alimentación y transporte representan hasta el 15 % de los costos operativos mensuales durante las fases de construcción, con un sobre costo promedio de \$300 millones COP por mes en comparación con proyectos similares en zonas con mejor infraestructura.

Desde el enfoque OGCA, el desplazamiento del personal técnico puede gestionarse como parte de la cadena de suministro humano, garantizando trazabilidad de rutas, optimización del consumo de combustible y control de seguridad laboral. La implementación de sistemas logísticos inteligentes (IoT y GPS) y la integración de proveedores locales de transporte contribuyen a reducir los costos y la huella de carbono.

3. Disponibilidad de materiales, repuestos y almacenamiento

La carencia de centros logísticos y bodegas especializadas en La Guajira genera dificultades en la recepción, almacenamiento y distribución de materiales. El DDAS (2024) evidencia que más del 70 % de los componentes técnicos —como

torres, nacelles y aspas— deben almacenarse temporalmente en puertos o patios improvisados en Maicao y Uribia, lo que aumenta el riesgo de deterioro y demoras.

Asimismo, los proyectos enfrentan problemas de disponibilidad de repuestos y equipos de mantenimiento, lo que prolonga las fases de reparación y afecta la confiabilidad del sistema eléctrico.

Desde la OGCA, la logística de almacenamiento y distribución debe integrarse a la planeación técnica del proyecto, estableciendo centros de acopio intermedios y cadenas de suministro con contratos de servicio que aseguren el flujo constante de materiales críticos. La trazabilidad logística, respaldada por sistemas digitales de inventario, permite anticipar fallas y reducir tiempos de inactividad.

4. Limitaciones en conectividad y transmisión

Otro desafío técnico fundamental es la capacidad limitada de conexión a la red eléctrica nacional. La infraestructura de transmisión actual en La Guajira no es suficiente para evacuar toda la energía generada por los proyectos eólicos en desarrollo.

De acuerdo con la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME, 2024), los retrasos en la construcción de la línea de transmisión Colectora y otras obras complementarias han impedido la entrada en operación comercial de más de 1.000 MW instalados, afectando los ingresos proyectados y la estabilidad financiera de los proyectos.

La OGCA puede aportar en este ámbito mediante la sincronización logística entre los desarrolladores de generación y los responsables de transmisión, estableciendo flujos coordinados de información, materiales y cronogramas. Esta integración minimiza el riesgo de cuellos de botella técnicos y garantiza la coherencia entre los subsistemas energéticos.

5. Disponibilidad de capital humano y capacidades locales

El DDAS (2024) y el Ministerio de Minas y Energía (MME, 2023) identifican una baja disponibilidad de mano de obra calificada en las zonas rurales de La Guajira. Solo el 18 % del personal local cumple con los requisitos técnicos para participar en la instalación o mantenimiento de equipos eólicos. Esta situación obliga a trasladar personal especializado desde otras regiones, elevando los costos de contratación y alojamiento.

El déficit de capacidades locales no solo incrementa los costos, sino que limita la apropiación social y tecnológica de los proyectos.

Desde la OGCA, la cadena de suministro humana puede optimizarse mediante mapas de capacidades laborales, programas de formación técnica y acuerdos con instituciones locales, fortaleciendo el capital humano regional y reduciendo la dependencia externa. La trazabilidad de contratación, además, asegura transparencia y equidad laboral.

A continuación, se presenta un resumen de los principales factores técnicos y logísticos identificados en La Guajira, con sus respectivos efectos sobre la viabilidad de los proyectos de energías limpias y su interpretación desde el enfoque de la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA).

Tabla 7

Factores técnicos y logísticos y su incidencia en la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira.

Factor técnico- logístico	Evidencia y datos relevantes	Incidencia en la viabilidad del proyecto	Interpretación OGCA
--------------------------------------	---	---	--------------------------------

Infraestructura vial	65 % de vías sin pavimentar; costos logísticos ↑ 30–40 % (DDAS, 2024)	Dificultades en transporte de componentes; retrasos de hasta 5 meses	Necesidad de trazabilidad de rutas y planeación logística integrada
Desplazamiento de personal	5–8 horas de trayecto promedio; \$300 millones COP/mes adicionales	Aumento de costos operativos y riesgos de seguridad	Cadena de suministro humano con trazabilidad y control operativo
Almacenamiento y logística de materiales	70 % de componentes almacenados en condiciones no óptimas	Riesgo de deterioro y demoras en montaje	Creación de centros logísticos intermedios y control de inventarios
Conectividad eléctrica	Retrasos en la red Colectora; >1.000 MW sin evacuar (UPME, 2024)	Pérdidas económicas por no generación	Sincronización de flujos entre generación y transmisión
Capital humano	Solo 18 % de personal local con competencias técnicas	Dependencia de personal externo y sobrecostos	Mapas de capacidades y trazabilidad de contratación

Infraestructura portuaria	Congestión en Puerto Bolívar y Carraipía	Retrasos en desembarques y transporte	Coordinación logística multimodal con trazabilidad documental
---------------------------	--	---------------------------------------	---

Nota. Elaboración propia con base en DDAS (2024), UPME (2024), MME (2023), Rodríguez y Ocampo (2024), y MADS (2024).

Síntesis Analítica

El análisis del factor técnico y logístico evidencia que la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira se encuentra estrechamente condicionada por la infraestructura de soporte, la accesibilidad territorial, la disponibilidad de insumos y la capacidad de articulación entre los actores públicos y privados.

Los costos adicionales derivados de deficiencias viales, problemas de conectividad y limitaciones de personal técnico pueden aumentar entre un 25 % y 35 % el presupuesto total del proyecto, comprometiendo su rentabilidad y cronograma.

La aplicación de la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA) permite abordar estas limitaciones desde una visión sistémica, donde la planificación logística, el control de flujos materiales y humanos, y la coordinación de actores constituyen herramientas clave para anticipar riesgos y garantizar la sostenibilidad técnica.

En este sentido, la OGCA no solo mejora la eficiencia operativa, sino que se convierte en un componente estructural para la viabilidad técnica, económica y ambiental de la transición energética en La Guajira.

Incidencia del Factor Político-Jurídico en la Viabilidad de los Proyectos de Energías Limpias en La Guajira: Perspectiva desde la OGCA

El factor político-jurídico representa una dimensión transversal que define las condiciones de gobernanza, seguridad jurídica y articulación interinstitucional necesarias para la implementación de los proyectos de energías limpias. En Colombia, la transición energética se encuentra respaldada por instrumentos como la Ley 1715 de 2014, la Ley 2099 de 2021 y el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026, los cuales promueven la generación con fuentes no convencionales y la descarbonización de la matriz energética.

Sin embargo, en el contexto de La Guajira, la aplicación de estos marcos normativos se enfrenta a vacíos institucionales, debilidades en la coordinación de actores y conflictos territoriales, lo que limita la materialización efectiva de los proyectos.

Según el Informe de Debida Diligencia Ambiental y Social (DDAS, 2024) y la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME, 2024), cerca del 60 % de los proyectos eólicos planificados en el departamento presentan retrasos derivados de trámites administrativos, licenciamientos fragmentados y disputas de competencia entre autoridades nacionales y locales. Estos obstáculos impactan directamente la confianza inversionista, los cronogramas de ejecución y la sostenibilidad jurídica de las iniciativas.

Desde la perspectiva de la OGCA, los factores político-jurídicos deben ser gestionados como una cadena de suministro institucional, en la cual los flujos de información, decisiones y autorizaciones sean trazables, verificables y coordinados entre entidades públicas, empresas y comunidades. Este enfoque favorece la eficiencia regulatoria, reduce los riesgos de duplicidad y fortalece la gobernanza multinivel (Rodríguez & Ocampo, 2024).

1. Fragmentación institucional y conflictos de competencia

La gobernanza energética en La Guajira involucra a múltiples entidades con competencias superpuestas: el Ministerio de Minas y Energía (MME), el Ministerio

de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Agencia Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), la UPME y las corporaciones autónomas regionales.

El DDAS (2024) señala que esta multiplicidad genera trámites redundantes y falta de trazabilidad en los permisos, particularmente entre los niveles nacional y territorial. Por ejemplo, algunos proyectos requieren simultáneamente permisos de aprovechamiento forestal, servidumbres eléctricas y consultas previas, sin una ventanilla única que articule las decisiones.

Estos vacíos de coordinación pueden extender los plazos de aprobación entre 18 y 36 meses, ocasionando pérdidas financieras y afectando la confianza de los inversionistas.

Bajo el enfoque OGCA, este fenómeno equivale a un cuello de botella institucional dentro de la cadena de suministro jurídico, donde los flujos de información normativa se encuentran desconectados y sin trazabilidad efectiva. La OGCA permitiría crear protocolos interinstitucionales estandarizados, digitalizar procesos y mejorar la comunicación entre actores públicos y privados.

2. Inestabilidad regulatoria y seguridad jurídica

Aunque el país ha avanzado en la creación de incentivos fiscales y normativos para las energías limpias, la inestabilidad en la interpretación de las normas y los cambios frecuentes en las políticas públicas generan incertidumbre.

Entre 2020 y 2024 se emitieron más de 25 resoluciones y decretos modificatorios relacionados con licencias ambientales, consultas previas, servidumbres y beneficios tributarios (MADS, 2024). Esta volatilidad normativa ha llevado a ajustes constantes en los estudios técnicos y financieros, con incrementos de costos administrativos de hasta un 12 % del presupuesto total del proyecto (UPME, 2024).

La OGCA propone una gestión dinámica de cumplimiento regulatorio (Regulatory Compliance Management) dentro de la cadena de abastecimiento, donde cada actor registre y actualice los requisitos legales en plataformas interoperables. Esto asegura una trazabilidad normativa que permite anticipar cambios y mantener la seguridad jurídica del proyecto.

3. Gobernanza territorial y articulación con las comunidades

La estructura política y administrativa de La Guajira, caracterizada por altos índices de fragmentación institucional y baja capacidad de gestión pública, constituye otro obstáculo para la viabilidad.

Los municipios de Uribia, Manaure y Maicao presentan debilidades en planificación territorial y en mecanismos de control de los proyectos energéticos (DDAS, 2024). A ello se suma la falta de coordinación entre autoridades locales y nacionales en materia de ordenamiento territorial y licenciamiento ambiental, lo que produce solapamientos en el uso del suelo y conflictos por la ocupación de áreas de importancia cultural o ambiental.

La OGCA puede contribuir a mitigar estos vacíos mediante la gestión colaborativa de la cadena institucional, en la cual los gobiernos locales, las empresas y las comunidades actúan como eslabones interdependientes. Este modelo mejora la coherencia entre planeación territorial, ejecución de proyectos y cumplimiento normativo, garantizando una gobernanza participativa y trazable.

4. Procesos licitatorios y transparencia institucional

El DDAS (2024) documenta que los procesos licitatorios en el sector energético en La Guajira presentan altos niveles de complejidad y costos asociados. El costo promedio de estructuración, consultoría, licenciamiento y

trámites regulatorios oscila entre \$30.000 y \$45.000 millones COP, dependiendo de la magnitud del proyecto.

Sin embargo, la falta de estandarización y digitalización de estos procedimientos aumenta el riesgo de errores, demoras o discrecionalidades en la adjudicación. Además, la percepción de baja transparencia —especialmente en procesos de servidumbre y adquisición de predios— genera desconfianza entre las comunidades y actores privados (PRIF, 2025).

Desde el enfoque OGCA, la trazabilidad documental y contractual se convierte en un elemento esencial para la eficiencia y legitimidad institucional. La implementación de plataformas de licitación interoperables, con registros electrónicos de cada etapa, fortalecería la transparencia y permitiría identificar en tiempo real los puntos críticos de la cadena jurídica.

5. Planeación energética y coherencia normativa

La falta de alineación entre los instrumentos de planeación energética (Plan Energético Nacional), ambiental (Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas) y territorial (POT municipales) genera incoherencias regulatorias que dificultan la obtención de permisos y licencias.

Por ejemplo, varios polígonos de parques eólicos aprobados por la UPME se traslapan con áreas de reserva forestal o zonas de uso restringido según los POT de Uribia y Manaure (MADS, 2024). Estas inconsistencias pueden originar conflictos jurídicos y litigios prolongados que comprometen la ejecución.

En términos de OGCA, la planeación coherente implica alinear los flujos normativos entre escalas institucionales, creando un “mapa de cadena jurídica” donde se integren los requisitos de cada nivel regulatorio. Este instrumento

permitiría priorizar la secuencia de permisos, anticipar conflictos y reducir los tiempos de gestión.

A continuación, se presenta una síntesis de los principales factores político-jurídicos que inciden en la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira, sus efectos sobre los tiempos, costos y seguridad jurídica, y la interpretación de cada uno desde el enfoque OGCA.

Tabla 8

Factores político-jurídicos y su incidencia en la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira.

Factor político-jurídico	Evidencia y datos relevantes	Incidencia en la viabilidad del proyecto	Interpretación OGCA
Fragmentación institucional	60 % de proyectos con retrasos por duplicidad de trámites (DDAS, 2024)	Retrasos de 18-36 meses; sobrecostos administrativos	Cadena institucional desconectada; necesidad de trazabilidad interagencial
Inestabilidad regulatoria	+25 normas modificatorias 2020-2024 (MADS, 2024)	Incertidumbre jurídica y costos ↑ 12 %	Sistema de cumplimiento regulatorio dinámico y digitalizado
Gobernanza territorial débil	Falta de articulación entre POT y licencias ambientales	Conflictos por uso del suelo y ocupación de territorios	Cadena institucional participativa y

			planificación sincronizada
Procesos licitatorios costosos	Costos entre \$30.000-\$45.000 millones COP; percepción de baja transparencia	Desconfianza, riesgo reputacional y judicialización	Trazabilidad contractual y digitalización de licitaciones
Falta de coherencia normativa	Traslape entre áreas de generación y reservas forestales	Doble interpretación legal y suspensiones	Integración de flujos normativos entre niveles de planeación

Nota. Elaboración propia con base en DDAS (2024), UPME (2024), MADS (2024), PRIF (2025), y Rodríguez y Ocampo (2024).

Síntesis Analítica

El análisis evidencia que la viabilidad jurídica y política de los proyectos de energías limpias en La Guajira depende de la articulación efectiva entre marcos normativos, instituciones y actores territoriales. La fragmentación institucional, la inestabilidad regulatoria y la débil gobernanza local se constituyen en los principales factores que generan retrasos, sobrecostos e incertidumbre para la inversión.

Estos vacíos afectan tanto la ejecución técnica como la aceptación social y ambiental, configurando una cadena de riesgos interdependientes que compromete la sostenibilidad del proceso de transición energética.

Desde la perspectiva de la OGCA, los factores político-jurídicos pueden gestionarse mediante una cadena de suministro institucional trazable, que garantice coordinación, transparencia y coherencia regulatoria entre niveles de gobierno. Este

enfoque convierte la gestión normativa en un proceso logístico-estratégico, donde la información, las decisiones y los permisos fluyen de manera eficiente y verificable.

En consecuencia, la consolidación de una gobernanza energética sostenible en La Guajira exige fortalecer los mecanismos de trazabilidad normativa y coordinación interinstitucional como condiciones indispensables para la viabilidad de los proyectos.

Recomendaciones generales del estudio

A partir del análisis integral de los factores que inciden en la viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira, y considerando los principios de eficiencia, sostenibilidad y trazabilidad propuestos por la OGCA, se formulan las siguientes recomendaciones dirigidas a los actores públicos, privados y comunitarios involucrados en el desarrollo de este tipo de iniciativas.

Tabla 9

Recomendaciones generales del estudio según componente de análisis

Componente	Recomendaciones específicas	Aplicación OGCA / Resultados esperados
<p>Ambiental</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar un sistema integral de trazabilidad ambiental que permita monitorear en tiempo real las afectaciones sobre el suelo, cobertura vegetal y fauna durante todas las fases del proyecto. • Desarrollar planes de restauración y compensación ambiental basados en servicios ecosistémicos, priorizando zonas de recarga hídrica y corredores biológicos. • Establecer un protocolo de manejo hídrico ajustado a la escasez del recurso en La Guajira, con indicadores de eficiencia y reutilización del agua. • Incorporar la planificación climática en el diseño técnico de los proyectos, considerando proyecciones de viento, temperatura y erosión costera. 	<ul style="list-style-type: none"> • La OGCA facilita la gestión circular de materiales y recursos naturales, reduciendo sobrecostos ambientales y riesgos de incumplimiento normativo. • Mejora la trazabilidad ambiental y la coherencia entre licencias, planes de manejo y cronogramas de obra.
<p>Social</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar una guía de lineamientos sociales y económicos para procesos de participación y consulta previa, que unifique valores por reunión, criterios de alcance, número 	<ul style="list-style-type: none"> • La OGCA aporta un modelo de cadena de suministro social con trazabilidad y control financiero.

	<p>máximo de encuentros, actores participantes y metodologías de diálogo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un mecanismo transparente de trazabilidad social que registre costos, acuerdos y compromisos con las comunidades. • Fortalecer las capacidades locales mediante formación en gobernanza comunitaria y diálogo intercultural, priorizando la participación femenina y juvenil. • Implementar una mesa permanente OGCA-Comunidad que actúe como enlace entre empresas, autoridades y población indígena durante todo el ciclo del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se estima una reducción del 20–25 % en los costos por reunión o gestión social, al estandarizar tarifas y evitar intermediarios. • Fortalece la confianza y reduce los riesgos de bloqueo o suspensión por conflictos sociales.
<p>Técnico- logístico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar una cadena de suministro técnico-energética trazable, desde la adquisición de materiales hasta la instalación de componentes, asegurando compatibilidad tecnológica y eficiencia energética. • Invertir en la mejora de vías terciarias y corredores logísticos, priorizando convenios con autoridades locales y el uso de tecnologías modulares. 	<ul style="list-style-type: none"> • La OGCA permite la sincronización logística y reduce sobrecostos por transporte y fallas técnicas. • Se estima un ahorro del 15–20 % en costos operativos y

	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar herramientas digitales OGCA (por ejemplo, software de gestión logística integrada) para monitorear inventarios, transporte y cronogramas. • Realizar evaluaciones previas de riesgo operativo y accesibilidad antes de adjudicar contratos de construcción o montaje. 	<p>una mejora del 30 % en tiempos de instalación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incrementa la resiliencia operativa ante condiciones climáticas adversas.
<p>Político-jurídico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Crear un protocolo interinstitucional OGCA que unifique la gestión de licencias, permisos y servidumbres entre autoridades ambientales, energéticas y territoriales. • Implementar una ventanilla única digital para proyectos de energías limpias, con trazabilidad documental y reducción de tiempos de trámite. • Establecer mecanismos de armonización normativa entre el MADS, la UPME y las autoridades locales, para evitar duplicidad de permisos. • Promover la capacitación continua de funcionarios públicos en materia de transición energética, OGCA y gestión participativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • La OGCA mejora la trazabilidad institucional y reduce los tiempos administrativos en un 30–40 %, según simulaciones de flujo documental (DDAS, 2024). • Disminuye los conflictos de competencia y fortalece la seguridad jurídica del proyecto.

<p>Económico-financiero</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una guía económica unificada para la planificación de proyectos eólicos y solares, que establezca rangos de costos de consulta previa, licenciamiento, estudios técnicos, compensaciones y obras comunitarias. • Definir un valor base de referencia por componente de proyecto (ambiental, social, técnico, jurídico), que sirva de parámetro nacional y departamental para evaluar la viabilidad financiera. • Implementar un sistema de trazabilidad financiera OGCA, que registre flujos de inversión, pagos y compromisos, asegurando transparencia y control presupuestal. • Estimar los ahorros potenciales para los inversionistas mediante la aplicación de la guía: se proyecta una reducción de entre \$6.000 y \$10.000 millones COP por proyecto, derivada de la eficiencia administrativa y logística. 	<ul style="list-style-type: none"> • La OGCA optimiza la planificación presupuestal y permite la comparación de costos reales vs. proyectados. • Favorece la confianza del inversor al ofrecer transparencia y previsibilidad financiera. • Contribuye al cumplimiento de los principios de sostenibilidad y gobernanza económica definidos por la Ley 2099 de 2021.
------------------------------------	---	---

Nota. Elaboración propia con base en DDAS (2024), UPME (2024), MADS (2024),

PRIF (2025) Rodríguez y Ocampo (2024).

Conclusiones

- La viabilidad de los proyectos de energías limpias en La Guajira está determinada por una interacción directa entre los componentes ambiental, social, técnico, político-jurídico y económico. Estos factores actúan de manera interdependiente y su gestión articulada es indispensable para garantizar la sostenibilidad territorial y energética.
- La aplicación del enfoque OGCA constituye una herramienta estratégica que mejora la trazabilidad, coordinación y eficiencia en la planificación y ejecución de los proyectos, fortaleciendo la sostenibilidad ambiental, la transparencia institucional y la confianza comunitaria.
- En el componente ambiental, se concluye que las limitaciones asociadas a la escasez hídrica, erosión costera, variabilidad climática y restricciones por áreas de conservación representan desafíos críticos para la viabilidad de los proyectos. La implementación de una gestión ambiental trazable bajo la OGCA permite optimizar recursos, reducir sobrecostos y garantizar la coherencia entre licencias, planes de manejo y cronogramas de obra.
- En el componente social, se evidencia que la desconfianza comunitaria, la falta de transparencia y la dispersión de valores económicos en los procesos de consulta previa son los principales factores que afectan la legitimidad y continuidad de los proyectos. Se recomienda el desarrollo de una guía unificada de lineamientos sociales y económicos, que estandarice los valores por reunión, los criterios de alcance y las metodologías de participación, reduciendo así entre un 20 % y 25 % los costos sociales y fortaleciendo la gobernanza local.

- En el componente técnico y logístico, la deficiencia de infraestructura vial, la falta de conectividad y las condiciones extremas del territorio afectan la eficiencia operativa y los cronogramas de ejecución. El uso de herramientas OGCA en la gestión logística integrada permite optimizar los flujos de materiales, transporte y montaje, generando ahorros estimados entre el 15 % y 20 % en costos operativos y una mejora del 30 % en los tiempos de instalación.
- En el componente político-jurídico, se determina que la fragmentación institucional, la inestabilidad normativa y los conflictos de competencia entre entidades son los factores más incidentes en la demora de licencias y permisos, prolongando los plazos de ejecución hasta por 36 meses. La OGCA permite establecer una cadena institucional trazable que articula flujos normativos y administrativos entre niveles de gobierno, reduciendo los tiempos de trámite y mejorando la seguridad jurídica.
 - En el componente económico-financiero, se identifica la ausencia de criterios uniformes para la asignación presupuestal de actividades sociales, ambientales y administrativas. La creación de una guía económica unificada permitiría establecer valores de referencia nacionales y departamentales para procesos de licenciamiento, consulta previa y compensaciones, generando ahorros estimados entre \$6.000 y \$10.000 millones COP por proyecto y garantizando mayor transparencia financiera.
- El contraste de la hipótesis de investigación permitió rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1), al demostrarse que los factores ambientales, sociales, técnicos, político-jurídicos y económicos sí inciden significativamente en la viabilidad de los proyectos de energías limpias, y que la aplicación del enfoque OGCA contribuye positivamente a su desarrollo sostenible

mediante la mejora de la coordinación institucional, la trazabilidad de procesos y la eficiencia operativa.

- El estudio confirma que la OGCA no solo funciona como un modelo logístico, sino como un marco de gestión sistémico, capaz de integrar las dimensiones territoriales, normativas y sociales bajo principios de transparencia, equidad y sostenibilidad, fortaleciendo la transición energética justa y responsable en el país.
- Se concluye que la implementación de guías unificadas, protocolos OGCA y plataformas digitales de trazabilidad representa una oportunidad estratégica para transformar los modelos de gestión energética en Colombia, optimizando los recursos públicos y privados, reduciendo los conflictos socioambientales y aumentando la competitividad territorial.
- Desde la perspectiva de la Especialización en Gerencia de Proyectos, este estudio contribuye al fortalecimiento de las competencias profesionales orientadas a la planificación, control y dirección estratégica de proyectos sostenibles. La integración del enfoque OGCA evidencia cómo la gestión eficiente de recursos, actores y procesos puede mejorar la ejecución, reducir la incertidumbre y aumentar el impacto social y ambiental positivo de las iniciativas de energías limpias en contextos complejos como La Guajira.
- En términos generales, la investigación demuestra que la Orientación a la Gerencia de la Cadena de Abastecimiento (OGCA) constituye una metodología efectiva para gestionar proyectos de energías limpias en contextos de alta complejidad como La Guajira, al permitir que la sostenibilidad ambiental, la equidad social y la eficiencia económica operen de manera integrada.

- Finalmente, se establece que el fortalecimiento institucional, la articulación intersectorial y la trazabilidad en la toma de decisiones son condiciones indispensables para consolidar una gobernanza energética sostenible, en la cual la OGCA actúe como pilar técnico y estratégico para el desarrollo territorial, ambiental y económico de largo plazo.

Lista de referencias

- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. (2022). *Informe de gestión 2022*. ANLA.
- Arias, F., & Torres, C. (2021). Transición energética y sostenibilidad en América Latina: Desafíos y oportunidades. *Revista de Energías Renovables y Medio Ambiente*, 15(3), 45–62.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975.
- Bardin, L. (2011). *Análisis de contenido*. Akal.
- Block, P. (2011). *Flawless consulting: A guide to getting your expertise used* (3rd ed.). Pfeiffer.
- Bulkeley, H., Broto, V. C., Hodson, M., & Marvin, S. (2014). *Governing climate change*. Routledge.
- Carvajal-Romo, D., Escalante, K., & Rueda, J. (2019). Assessment of solar and wind energy potential in La Guajira, Colombia: Current status and future prospects. *Energy Strategy Reviews*, 26, 100373. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100373>

Chamorro, H., Álvarez, J., & González, C. (2015). Radiación solar y transmisividad en La Guajira. *Revista Colombiana de Física*, 47(2), 89–95.

Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3rd ed.). John Wiley & Sons.

Colciencias. (2020). *Código de buenas prácticas para la investigación científica en Colombia*. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Comisión de Regulación de Energía y Gas. (2022). *Informe de gestión del sector eléctrico y de gas*. CREG.

Congreso de Colombia. (2014, mayo 13). *Ley 1715 de 2014, por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional*. Diario Oficial No. 49.150.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=57353>

Congreso de Colombia. (2021, julio 10). *Ley 2099 de 2021, por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética*. Diario Oficial No. 51.768.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=166326>

Departamento de Diagnóstico Ambiental y Sostenibilidad – DDAS. (2024). *Informe técnico de diagnóstico ambiental y socioeconómico para proyectos de energías renovables en La Guajira*. Bioparque Proyectos S.A.S.

Denzin, N. (2017). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (4th ed.). Routledge.

Devine-Wright, P. (2011). Public engagement with large-scale renewable energy technologies: Breaking the cycle of NIMBYism. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 2(1), 19–26. <https://doi.org/10.1002/wcc.89>

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296.

Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1–4.

García-Lillo, F., Úbeda-García, M., & Marco-Lajara, B. (2023). Renewable energies and sustainable development: A bibliometric overview. *Energies*, 16(3), 1211. <https://doi.org/10.3390/en16031211>

Geels, F. (2019). Socio-technical transitions to sustainability: A critical review. *Research Policy*, 48(5), 103765. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103765>

Giraldo, A., Méndez, J., & López, P. (2017). Impactos sociales de la diversificación energética en Colombia. *Revista de Estudios Económicos*, 22(3), 45–67.

GIZ. (2025). *AkuaippaHy: Hidrógeno verde en La Guajira*. Power-to-X Hub.

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (2017). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Routledge.

González-Castellanos, D. A., Arango-Aramburo, S., & Larsen, E. R. (2018). Economic impact of wind generation in the Colombian electricity market. *arXiv*.

<https://arxiv.org/abs/1810.11458>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

Hernández-Sampieri, R., Mendoza, C., & Torres, P. (2022). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill.

Hurtado Ramírez, M. C. (2023). *Análisis de los impactos socioeconómicos generados por los proyectos de energía eólica en el departamento de La Guajira con énfasis en la comunidad étnica Wayuu* [Trabajo de grado de especialización, Universidad de Antioquia]. Biblioteca Digital UdeA.

International Energy Agency. (2023). *World energy outlook 2023*. IEA.

International Renewable Energy Agency. (2023). *Renewable Energy Statistics 2023*. IRENA. <https://www.irena.org>

Jaramillo-Cardona, C., Pérez, R., & Mejía, M. (2022). Estudio de factibilidad de turbinas eólicas pequeñas en Puerto Bolívar. *Ciencia, Tecnología y Futuro*, 12(2), 89–102.

Krippendorff, K. (2019). *Content analysis: An introduction to its methodology* (4th ed.). Sage.

Liebowitz, J. (2019). *The business of consulting*. CRC Press.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024, enero 1). *Informe de gestión del sector ambiente 2023*. MADS. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/01/Informe-de-Gestion_Sector-Ambiente_2023_-VF..pdf

Ministerio de Minas y Energía. (2021). *Política de Transición Energética Justa*. Minenergía.

Ministerio de Minas y Energía. (2023). *Informe anual de estadísticas energéticas*. Minenergía.

Ministerio de Minas y Energía (MME). (2023). *Política de Transición Energética Justa en Colombia*. Gobierno de Colombia.

Morse, J. M. (2000). Determining sample size. *Qualitative Health Research*, 10(1), 3–5.

Niebles-Núñez, W., Niebles-Núñez, L., & Hoyos, L. (2021). Energy financing in Colombia: A bibliometric review. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(3), 482–491. <https://doi.org/10.32479/ijEEP.12819>

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://sdgs.un.org/2030agenda>

Organización Internacional del Trabajo. (1989). *Convenio 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes*. OIT.

https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C16

Ostrom, E. (2015). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.

Peace Research Institute Frankfurt. (2025). *Wind energy conflicts in La Guajira: Participatory processes and expectations*. PRIF.

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods* (4th ed.). Sage.

Project Management Institute (PMI). (2021). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* (7th ed.). Project Management Institute.

Rodríguez, L., & Ocampo, P. (2024). Energías renovables y la orientación a la gerencia de la cadena de abastecimiento (OGCA). *Revista Latinoamericana de Gestión y Energía*, 12(2), 45–60.

Saheb, T., & Dehghani, M. (2021). Artificial intelligence for sustainable energy: A contextual topic modeling and content analysis. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2110.00828>

Singh, A. S., & Masuku, M. B. (2014). Sampling techniques & determination of sample size in applied statistics research: An overview. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 2(11), 1–22.

Sovacool, B. K., Burke, M., Baker, L., Kotikalapudi, C. K., & Wlokas, H. (2017). Energy justice in the transition to low-carbon energy systems: Exploring key themes. *Energy Policy*, 105, 677–690. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.03.056>

Stemler, S. (2001). An overview of content analysis. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 7(17), 1–9. <https://doi.org/10.7275/z6fm-2e34>

Stockholm Environment Institute. (2024). *Enabling factors for wind energy in La Guajira*.

SEI.

The Guardian. (2024, abril 5). 'New colonialism': Colombia's Wayuu resist green energy projects. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/global-development/2024/apr/05/new-colonialism-colombia-green-energy-windfarms-resistance-indigenous-wayuu>

Unidad de Planeación Minero-Energética. (2020). *Plan Energético Nacional 2020–2050*.

UPME.

Unidad de Planeación Minero-Energética. (2024). *Registro de proyectos FNCER en Colombia 2024*. UPME.

Ulloa, A. (2023). Green extractivism and aesthetic violence: Energy transitions and indigenous resistance in La Guajira, Colombia. *Journal of Political Ecology*, 30(1), 172–191. <https://doi.org/10.2458/jpe.3052>

Vega-Araújo, L., Muñoz-Cabré, J., & Hernández, L. (2024). *Participación y gobernanza en los procesos de consulta previa en La Guajira*. *Revista Jurídica y Energética*, 8(1), 34–56.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.