

Análisis sobre las barreras sociales y jurídicas que limitan la consolidación de las fuentes de energía no convencionales en La Guajira (Colombia)

Carlos Javier VELÁSQUEZ-MUÑOZ
cvelasquez@uninorte.edu.co
Universidad del Norte
(Colombia)

Nellis Meliza REDONDO-MOSCOTE
rnellis@uninorte.edu.co
Universidad del Norte
(Colombia)

Analysis of the social and legal barriers limiting the consolidation of non-conventional energy sources in La Guajira (Colombia)

Resumen/Abstract

1. Introducción

2. Metodología

3. Desarrollo

3.1. Distinción entre energías renovables, limpias y no convencionales

3.1.1. Las FNCER más competitivas y de mayor crecimiento: la solar y la eólica

3.2. El marco constitucional, legal y reglamentario de las FNCER en Colombia

3.2.1. Marco reglamentario

3.3. Los beneficios tributarios previstos para la normativa para la promoción de las FNCER

3.4. Barreras para el desarrollo e integración de las FNCER en La Guajira

3.4.1. Breve descripción del departamento de La Guajira

3.4.2. Las barreras para el desarrollo e integración de las FNCER en el departamento de La Guajira

3.4.3. Proyectos actuales y futuros en Colombia y La Guajira y su incidencia en los territorios de las etnias indígenas

4. Conclusiones y recomendaciones

5. Bibliografía

Análisis sobre las barreras sociales y jurídicas que limitan la consolidación de las fuentes de energía no convencionales en La Guajira (Colombia)

Carlos Javier VELÁSQUEZ-MUÑOZ
cvelasquez@uninorte.edu.co
Universidad del Norte
(Colombia)

Nellis Meliza REDONDO-MOSCOTE
rnelis@uninorte.edu.co
Universidad del Norte
(Colombia)

Analysis of the social and legal barriers limiting the consolidation of non-conventional energy sources in La Guajira (Colombia)

Citar como/cite as:

Velásquez-Muñoz CJ, Redondo-Moscote NM (2023). Análisis sobre las barreras sociales y jurídicas que limitan la consolidación de las fuentes de energía no convencionales en La Guajira (Colombia). *Iberoamerican Journal of Development Studies* 12(1):102-124.
DOI: 10.26754/ojs_ried/ijds.738

Resumen

La Unidad de Planeación Minero-Energética de Colombia ha señalado que el país deberá quintuplicar su capacidad de generación de energía a los próximos cincuenta años. En dicho escenario, el departamento de La Guajira se muestra como un territorio estratégico para el fomento de las energías no convencionales; en particular, la solar y eólica. No obstante, y a pesar de su vocación, este departamento no ha hecho uso de dicho potencial. En esta investigación, se identifican y describen las barreras sociales y jurídicas que han limitado la consolidación de las fuentes de energía no convencionales en La Guajira, a partir del análisis de piezas normativas y doctrinales, así como estudios e informes sobre el desarrollo regional. Se diseñaron, además, entrevistas de tipo Likert a empresarios y entrevistas semiestructuradas a las etnias asentadas en el territorio. En las conclusiones, se reconocen las barreras y, por tanto, se ofrecen recomendaciones para su superación.

Palabras clave: Colombia, barreras sociales y jurídicas, desarrollo sostenible, energías solar y eólica, fuentes no convencionales de energía, minorías étnicas indígenas.

Abstract

The Mining-Energy Planning Unit of Colombia has indicated that the country must quintuple its power generation capacity over the next fifty years. In this scenario, the department of La Guajira is shown as a strategic territory for the promotion of non-conventional energies; in particular, solar and wind. However, and despite its vocation, this department has not made use of the potential. In the present research, it is identified and described the social and legal barriers that have limited the consolidation of non-conventional energy sources in La Guajira, based on the analysis of normative and doctrinal pieces, as well as studies and reports on regional development. Likert-type interviews with businessmen and semi-structured interviews with ethnic groups settled in the territory were also designed. The conclusions acknowledge the barriers and therefore offer recommendations for overcoming them.

Keywords: Colombia, social and legal barriers, sustainable development, solar and wind energies, non-conventional sources of energy, indigenous ethnic minorities.

1 Introducción

El consumo de energía convencional se multiplicó ininterrumpidamente desde su origen, por lo que no fue sino hasta hace poco que comenzó a hablarse de su sustituto o complemento, las energías renovables, como una oferta segura y sostenible en un creciente número de países.

Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), en 2020 la generación de electricidad renovable aumentó un 7 %, y las tecnologías eólica y solar representaron cerca del 60 % de dicho aumento. Así, por ejemplo, la participación de las energías renovables para la generación de electricidad mundial alcanzó el 30 % en 2020. Por su parte, en un reciente informe de este mismo organismo, se señaló que en 2021 el crecimiento mundial de estas energías fue del 3 % respecto de 2020 y pronosticó un aumento del 60 % adicional a 2026 (AIE 2021a).

Sin embargo, bien es sabido que la implementación de estas energías deberá aumentar aún más si de lo que se trata es de balancear el inventario energético y, sobre todo, cumplir con el compromiso de emisiones netas cero para 2050, lo cual implica producir el 60 % de la generación mundial de energía para 2030 (ONU 2019).

En ese panorama, Colombia puede cumplir un importante rol. De acuerdo con la Unidad de Planeación Minero-Energética de Colombia (UPME) (2015), el país deberá prepararse para quintuplicar su capacidad instalada en los próximos cuarenta a cincuenta años, con lo cual hay un amplio espacio para la participación de las fuentes de energía no convencionales. Si bien en Colombia más del 70 % de la energía proviene de fuentes hídricas, solo se considera como fuente convencional aquella que se produce a pequeña escala.

Por su parte, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2014) ha señalado que el departamento de La Guajira, al norte de Colombia, cuenta con la más importante radiación solar del país, de entre quinientos y quinientos cincuenta kilovatios hora por metro cuadrado, así como con un viento de calidad para producir energía, pero que, de manera paradójica, no hace uso de dichos recursos.

En un estudio elaborado por la Cámara de Comercio de ese departamento en 2018, bien se señala dicha paradoja: *a)* La Guajira presenta un precario desarrollo económico y social; *b)* su principal actividad es la minero-energética; *c)* sin embargo, se explotan intensivamente recursos naturales como la sal, el gas y el carbón, siendo este último el de mayor preeminencia (43,8 % del PIB total), y *d)* las regalías recibidas por la explotación de dichos recursos no se distribuyen en proporción a las necesidades de desarrollo del territorio (Cámara de Comercio de La Guajira 2018).

Así las cosas, La Guajira es un territorio pobre en medio de la abundancia: no aprovecha sus ventajas comparativas para el uso de energías no convencionales, no genera empleo y trabajo pertinente en relación con su potencial e impacta poco sobre el tejido productivo, pues existe un precario desarrollo de sus mercados, dispersión demográfica entre sus subregiones y desconexión de sus poblados rurales (Cámara de Comercio de La Guajira 2018). Sin duda, la mayoría de esos factores constituyen barreras de orden social y jurídico que hay que analizar. Precisamente, las barreras que dificultan el fomento de las fuentes de energía no convencionales (FNCER) en La Guajira son el objeto de este artículo.

Las barreras sociales y jurídicas fueron identificadas y analizadas a partir de varios criterios: *a)* a partir del marco político, legal y regulatorio existente, su evolución y estado actual; *b)* desde los incentivos económicos otorgados por el Estado para su fomento; *c)* teniendo en cuenta las capacidades organizativas e individuales de las empresas que desarrollan o tienen previsto desarrollar proyectos con FNCER en el territorio, y *d)* por último, examinando la posible incidencia de los proyectos FNCER en los territorios de las minorías étnicas indígenas y la visión de estos en torno a sus beneficios.

Por su parte, y para facilitar su descripción y análisis, el artículo ha sido dividido en tres partes:

En la primera, se describen los aspectos metodológicos; se trata de un apartado descriptivo con las técnicas y herramientas diseñadas y empleadas en el estudio.

La segunda constituye el cuerpo del artículo, a partir del tratamiento de los distintos asuntos de interés: *a)* algunas características del departamento de La Guajira, *b)* el concepto de barreras y la identificación y descripción general de las barreras sociales y jurídicas para el fomento de las FNCER, *c)* un análisis de los incentivos económicos otorgados por el Estado para el fomento e implementación de las FNCER, *d)* la verificación de capacidades organizativas e individuales de las empresas que se encuentran desarrollando o tienen previsto desarrollar proyectos de este tipo en el departamento y, por último, *e)* la incidencia y expectativa de los proyectos en los territorios de las minorías étnicas indígenas.

En el tercer y último capítulo, se presentan los resultados obtenidos del análisis teórico y la aplicación de los instrumentos diseñados para la recolección y análisis de fuentes primarias. Presenta, además, algunas conclusiones y recomendaciones.

2 Metodología

Este artículo es resultado de una investigación sociojurídica de carácter exploratorio-descriptivo, con un enfoque predominantemente cualitativo.

Para la recopilación de fuentes primarias, se aplicaron encuestas de tipo Likert a siete empresas del sector que se encuentran implementando proyectos FNCER en La Guajira;¹ a todas ellas se les preguntó por *i)* su conocimiento sobre los incentivos dispuestos por el Gobierno Nacional para el Fomento de las FNCER, *ii)* la forma de acceder a ellos y si son pertinentes y suficientes, *iii)* información sobre los proyectos en desarrollo y proyectados, *iv)* decisiones de vinculación de mano de obra local, *v)* iniciativas de inversión social en el departamento, *vi)* dificultades en el territorio y *vii)* incidencia de los asentamientos indígenas en la consolidación de los proyectos.

Por su parte, se realizaron entrevistas semiestructuradas a 20 autoridades indígenas de la zona de influencia de los proyectos para conocer su visión y perspectiva frente a los mismos proyectos. A estas se las interrogó por los proyectos, sus expectativas y el respeto a sus usos y costumbres y cómo consideran que las afectaría.

Las fuentes secundarias revisadas fueron de carácter jurídico (Constitución, ley, jurisprudencia y doctrina), así como de carácter técnico, sobre la energía en general y las FNCER en particular.

3 Desarrollo

3.1. Distinción entre energías renovables, limpias y no convencionales

En la bibliografía, se entiende por «energías renovables» aquellas que, por su cantidad en relación con los consumos que los seres humanos hacen de ellas, son inagotables y no afectan de manera significativa al ambiente (Estrada y Arancibia 2010).

Por su parte, las energías limpias son aquellas que, al momento de producirse, no generan daños o suciedad y no dejan huella en el ambiente (Hernández Mendible 2011); como se ve, una denominación distinta para al mismo concepto.

Por último, «no convencionales» fue el nombre que la normativa colombiana le dio a las energías renovables o limpias; es decir, aquellas que *i)* se extraen de fuentes que se regeneran, *ii)* contaminan poco y *iii)* ayudarían a disminuir la dependencia de las fuentes convencionales de energía.

En Colombia, el fundamento normativo de las fuentes de energía no convencionales está en las leyes 697 de 2001, 1715 de 2014 y 2099 de 2021; en particular, en el numeral 17 del artículo 5 de la Ley 1715 de 2014 se las define como:

17. Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER). Son aquellos recursos de energía renovable disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleados o son utilizados de manera marginal y no se comercializan ampliamente. Se consideran FNCER la biomasa, los pequeños aprovechamientos hi-

1 Las empresas participantes fueron: Soluciones Energéticas Rurales SAS, Celsia Energía, EPM, Enel Green Power, MPC Capital Renewables, Enerfín Servicios SAS y Wayuu SAESP. Se intentaron acercamientos con otras, pero no fue posible su colaboración con la investigación.

droeléctricos, la eólica, la geotérmica, la solar y los mares. Otras fuentes podrán ser consideradas como FNCER según lo determine la UPME.

3.1.1. Las FNCER más competitivas y de mayor crecimiento: la solar y la eólica

El uso de la energía solar es considerado a partir de su característica principal de energía renovable e inagotable, así como ambientalmente sostenible, por lo que se enmarca en el concepto de fuente de energía no convencional. Según Rodríguez (2008),

la energía solar —esto es la energía radiante del sol recibida en la tierra— es una fuente de energía que tiene varias importantes ventajas sobre otras y que, para su aprovechamiento, también presenta varias dificultades. Entre sus ventajas se destacan principalmente su naturaleza inagotable, renovable y su utilización libre de polución. Pero, para su utilización, es necesario tener en cuenta su naturaleza intermitente, su variabilidad fuera del control del hombre y su baja densidad de potencia (p. 84).

Por su parte, y de conformidad con lo señalado por la Agencia Internacional de la Energía (2021), el viento también es considerado como fuente de energía no convencional. El calentamiento dispar de la superficie terrestre por acción de la radiación solar es el principal causante de los vientos; así, la energía captada por el rotor de una máquina eólica se transforma inicialmente en energía mecánica disponible, la cual puede utilizarse para impulsar dispositivos que la transformen en otros modos de energía: mecánico, eléctrico, térmico o potencial. En términos generales, las aplicaciones de las máquinas eólicas pueden subdividirse en dos grandes grupos, según el tipo de energía que obtener: energía mecánica o energía eléctrica (Moragues y Rapallini 2003).

Partiendo de sus ventajas comparativas, Colombia ha venido promoviendo la realización de instalaciones solares y eólicas; sin embargo, aún a pequeña escala, dadas precisamente las barreras existentes para su difusión. Precisamente, en la zona rural del departamento de La Guajira, se encuentra el primer parque eólico de Colombia, llamado Jepírachi, ubicado entre las localidades del Cabo de la Vela y Puerto Bolívar, el cual produce 19,5 megavatios y fue registrado como Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

3.2. El marco constitucional, legal y reglamentario de las FNCER en Colombia

En este acápite, el interés es realizar un recorrido por el marco constitucional, legal y reglamentario sobre el fomento de las FNCER en Colombia, con el propósito de verificar su nivel de avance.

Para iniciar, cabría hacer referencia a la Constitución misma, en la cual se establece, en sus artículos 79, 80 y 334, aspectos de importancia:

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano [...].

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución [...].

Artículo 334. La dirección general de la economía estará a cargo del Estado. Este intervendrá, por mandato de la ley, en la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados, para racionalizar la economía con el fin de conseguir en el plano nacional y territorial, en un marco de sostenibilidad fiscal, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano [...].

De esos tres artículos constitucionales se colige que la planificación sostenible del desarrollo en Colombia es un imperativo de orden constitucional, a fin de hacer posible la prosperidad económica, con inclusión social y sin poner en jaque la base de los recursos naturales, soporte de toda esa iniciativa antrópica (Velásquez Muñoz 2010).

A su vez, de los fundamentos constitucionales derivan un conjunto de leyes para estos propósitos, dentro de las cuales destacan las leyes 99 de 1993 (sobre el sistema nacional ambiental), la 142 de 1994 (sobre los servicios públicos domiciliarios) y la 143 de 1994 (sobre el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional), y otras más que se irán señalando. Bajo este entramado legal, se han venido estableciendo distintos asuntos para el fomento de las FNCER y la eficiencia energética en el país.

En particular, en la Ley 143, se retoman los principios consagrados en la Constitución Política (eficacia, adaptabilidad, neutralidad, solidaridad y equidad), los cuales rigen el servicio de energía, y dan paso a la idea de incluir las energías renovables en el sistema energético nacional y a la prestación del servicio por entes privados.

En relación con esto último, en 2001 se dio un avance de importancia con la expedición de la Ley 697 de 2001, a través de la cual se declaró el uso racional y eficiente de la energía (URE) como asunto de interés social público, fundamental para garantizar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales (artículo 1).

Con la Ley 1215 de 2008 se adoptaron otras medidas en materia de generación de energía eléctrica, estableciendo que quienes la produzcan (sin discriminar la fuente) podrían vender sus excedentes a empresas comercializadoras, otro importante avance para el mercado eléctrico colombiano.

No obstante, el mayor avance legal sobre la promoción de las FNCER en Colombia se dio con la expedición de la Ley 1715, por medio de la cual se estableció el marco normativo colombiano para la promoción y desarrollo de las FNCER, buscando promover la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética, la respuesta de la demanda y también la participación de este sistema energético en las zonas no interconectadas (ZNI). Uno de los aspectos más relevantes de la ley es la declaratoria de utilidad pública e interés social que se hace sobre las FNCER, dando un paso más en relación con lo señalado inicialmente por la Ley 697 de 2001.

En la Ley 1715, se incluyó la promoción, estímulo e incentivo al desarrollo de las actividades de producción y utilización de FNCER y se definieron alternativas de uso de cada una de ellas para su mayor aprovechamiento por parte del sector público y privado.²

A fin de garantizar su promoción, y en un intento por convertirlas en un mecanismo de desarrollo para el país, el Gobierno creó diversos incentivos para la generación, autogeneración a pequeña y gran escala, así como para la cogeneración de las FNCER:

1. Beneficios tributarios, los cuales serán comentados a continuación
2. Entrega de excedentes
3. Venta de energía por parte de generadores distribuidos
4. Venta de créditos de energía
5. Programas de divulgación masiva
6. Programas de divulgación focalizada

Como otro avance de la Ley 1715, con esta se redistribuyó el ejercicio de las competencias administrativas sobre la materia, des-concentrando las que, en principio, se encontraban en cabeza del Ministerio de Minas y Energía e, inclusive, incorporando nuevas, a fin de alcanzar la integración de las FNCER al Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Todo lo anterior se halla en consonancia con la Política Nacional de Cambio Climático, en la cual se tiene como objetivo incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas, para avanzar en una senda de un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera (Minambiente 2017).

En 2019 se expidió la Ley 1955, la cual introdujo cambios favorables para el desarrollo de las FNCER, como el mejoramiento de las condiciones de los beneficios tributarios previstos en la Ley 1715, así como la creación de un sistema de cuotas para los comercializadores eléctricos.

Por último, en este recorrido legal, hay que hacer referencia a la Ley 2099 de 2021, denominada «de transición energética», con la cual se modifican y adicionan algunos aspectos de las leyes 142 y 143 de 1994 y 1715 de 2014. Entre los aspectos más importantes,

- 2 Autogeneración: aquella actividad realizada por personas naturales o jurídicas que producen energía eléctrica principalmente, para atender sus propias necesidades.
Autogeneración a gran escala: autogeneración cuya potencia máxima supera el límite establecido por la UPME.
Autogeneración a pequeña escala: autogeneración cuya potencia máxima no supera el límite establecido por la UPME.
Cogeneración: producción combinada de energía eléctrica y energía térmica que hace parte integrante de una actividad productiva.

están la recordación de la declaratoria de utilidad pública sobre las FNCER, la incorporación del hidrógeno (verde y azul) como FNCER y, por último, la profundización de los mecanismos e incentivos tributarios sobre la materia.³

3.2.1. Marco reglamentario

En cuanto al marco reglamentario, tenemos que hay una veintena de decretos y resoluciones relacionados con el fomento a la FNCER. Entre las más importantes destacan inicialmente el Decreto 2143 de 2015, expedido por el Ministerio de Minas y Energía, por medio del cual se tecnificaron los procesos encaminados a la integración de las FNCER al SIN.

Con la resolución 281 de 2015, la UPME definió el límite máximo de potencia de la autogeneración a pequeña escala de un megavatio, mientras que la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG), en la Resolución CREG 024 de ese mismo año, reguló la actividad de generación a gran escala y estableció las condiciones para la conexión al SIN de un autogenerador, las condiciones de respaldo y el suministro de energía.

En el Decreto 1623 de 2015, se regularon las necesidades y prioridades de la expansión de la cobertura de energía eléctrica, para iniciar la georreferenciación de las ZNI del país y se establecieron los criterios para definir el número de usuarios sin fluido eléctrico y plantear soluciones al respecto.

Mediante la Resolución 1283 de 2016, se estableció el procedimiento y requisitos para la expedición de la certificación de beneficio ambiental por nuevas inversiones en proyectos FNCER para acceder a los beneficios tributarios establecidos en la Ley 1715.

A través del Decreto 348 de 2017, el Ministerio de Minas y Energía estableció los lineamientos de la política energética en materia de entrega de excedentes de generación a pequeña escala, sus condiciones y la remuneración por dichos excedentes.

Con el Decreto 298 de 2016, se estableció la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático (Sisclima), el cual resulta determinante para el avance en la integración de las FNCER al sistema interconectado nacional, ya que en él se articulan los planes y estrategias de cambio climático de manera integrada con el desarrollo económico, social y ambiental, teniendo en cuenta las necesidades prioritarias para el logro de un crecimiento económico sostenido, y se promueve la implementación de medidas de adaptación al cambio climático y mitigación de gases de efecto invernadero.

En consonancia con lo anterior, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, a través de la Resolución 1988 de 2017, adoptó medidas ambientales de metas de ahorro de energía a 2022 en el sector de transporte, industria, terciario y residencial, estableciendo las medidas y acciones que tomar para alcanzar las metas señaladas.

3 Los mecanismos son:
a) exclusión especial de la renta, b) exclusión del impuesto al valor agregado, c) extensión de gravámenes arancelarios y d) depreciación acelerada, la cual fue aumentada del 25 al 33 %.

Lo anterior fue tecnificado por la UPME mediante la Resolución 585 de 2017 y, luego, mediante Resolución 2000 de 2017, en las que se estableció la forma y el procedimiento para presentar ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) las solicitudes de acreditación para obtener algunos de los beneficios señalados en la Ley 1715.

A través del Decreto 1543 de 2017, se reglamentó el Fondo de Energías No Convencionales y Gestión Eficiente de la Energía (Fenoge), a través del cual se financiarán, gestionarán y ejecutarán planes, programas y proyectos alineados, con el propósito de mejorar la eficiencia energética y el uso de las FNCER en Colombia.

Con el Decreto 570 de 2018, el Ministerio de Minas y Energía indicó los lineamientos de política pública para la contratación a largo plazo de proyectos de generación de energía eléctrica, lo cual supone una enorme oportunidad para la generación de energía a gran escala y también una oportunidad para la transformación económica y social de territorios privilegiados, como podría ser el departamento de La Guajira.

Con las resoluciones CREG 015, 030 y 038 de 2018, se estableció la metodología para la remuneración de la actividad de distribución de energía eléctrica en el SIN, señalando temas específicos como los índices de pérdida de energía, los planes de inversión, los mecanismos para formalizar la distribución de energía entre auto-generador y distribuidor, las condiciones y procedimientos para la conexión, la comercialización de energía y otras tecnicidades que resultan clave para las operaciones destinadas a la autogeneración de energía a pequeña y gran escala en las ZNI.

Por último, a través de la Resolución 40590 de 2019, el Ministerio de Minas y Energía permitió la implementación de un mecanismo de contratación a largo plazo, que posibilitó la realización de subastas de energías renovables y, en el Decreto 829 de 2020 del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y la Resolución 023 de 2020 de la UPME, se simplificaron los procedimientos de acceso a beneficios tributarios, debido a la eliminación de la autorización ambiental, como requisito dentro del procedimiento.

Todas estas normas dan cuenta de los avances actuales en el país en relación con la promoción de las FNCER; sin embargo, la normativa es aún incompleta. Tal como lo sostiene la UPME (2015), la barrera jurídica persiste, pues el ordenamiento jurídico de promoción de las fuentes convencionales sigue siendo mucho más robusto, completo y avanza sostenidamente en relación con el lento progreso alcanzado por las FNCER.

3.3. Los beneficios tributarios previstos para la normativa para la promoción de las FNCER

En relación con los beneficios tributarios previstos por el marco legal y reglamentario para la promoción de las FNCER, en el capí-

tulo 3 de la Ley 1715 de 2014, se establece que estos son varios y pueden aplicarse al mismo tiempo. Algunos de los mecanismos previstos son:

- *Deducción de la renta*: para aquellos que inviertan en proyectos FNCER en un período no mayor a quince años, contados a partir del año gravable siguiente en el que haya entrado en operación la inversión: esto, por el 50 % del total de la inversión realizada.
- *Exclusión del impuesto sobre el valor añadido*: para los elementos y maquinarias que se destinen a la producción y utilización de estas energías.
- *Incentivo arancelario*: para las personas naturales o jurídicas que sean titulares de nuevas inversiones de proyectos FNCER, gozando de la exención del pago de los derechos arancelarios de importación de maquinaria, equipos, materiales e insumos destinados exclusivamente para labores de reinversión y de inversión de proyectos con estas fuentes.
- *Incentivo contable de depreciación acelerada de activos*: aplicable a las maquinarias, equipos y obras civiles necesarias para la reinversión, inversión y operación de la generación con FNCE.

La anterior lista da cuenta de avances en la incorporación de beneficios tributarios para la promoción de las FNCER en Colombia; sin embargo, y a pesar de ello, existen barreras para su utilización. Al preguntar a los empresarios por su conocimiento de estos incentivos, un 60 % de ellos dice conocerlos, mientras que un 18 % dice no conocerlos. Por otro lado, un 67 % de los empresarios señala que son suficientes para promover inversiones en el sector; sin embargo, un 67 % manifestó no tener claridad sobre el procedimiento requerido para acceder a estos. Para los empresarios, la modificación reglamentaria constante y la alusión a distintos documentos técnicos dificultan tener claridad al respecto.

Sin duda, este es un aspecto sobre el cual hay que seguir trabajando: orientación al empresariado y simplificación de los procedimientos de acceso.

3.4. Barreras para el desarrollo e integración de las FNCER en La Guajira

3.4.1. Breve descripción del departamento de La Guajira

El departamento de La Guajira tiene una superficie de 20 848 kilómetros cuadrados y está conformado por 15 municipios, 44 corregimientos y 26 resguardos indígenas. Cuenta con una población estimada de 1 093 671 habitantes (a 2020) y una densidad poblacional de 46,32 habitantes por kilómetro cuadrado (2020), lo que refleja un crecimiento del 33,5 % en la última década. Se reconoce

a este departamento como un territorio con una población relativamente joven y, en su mayoría, económicamente activa, con una mayor participación femenina de 552 207 mujeres, frente a 541 464 hombres. Se revela un crecimiento poblacional del 7 % anual, aproximadamente (Cámara de Comercio de La Guajira 2018).

Como se señaló anteriormente, La Guajira se caracteriza por tener un importante potencial minero energético, dada la explotación de recursos como la sal, el gas y el carbón. Desde la década de los años ochenta, participa de la economía extractivista del país, con productos clave para la economía interna, como el gas, o la exportación, como el carbón, desapareciendo la vocación comercial y agrícola que, en el pasado, fueron sus principales renglones económicos.

Hoy, la dinámica económica se define a través de la minería, de la cual se explotan cerca de trescientos cincuenta millones de pies cúbicos diarios de gas, y se exportan no menos de treinta y dos millones de toneladas de carbón al año (Cámara de Comercio de La Guajira 2020); además, cuenta con la mayor irradiación solar del país: entre quinientos y quinientos cincuenta kilovatios hora por metro cuadrado, como se señaló.



Gráfico 1
Departamento de La Guajira y sus características
Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Las barreras para el desarrollo e integración de las FNCER en el departamento de La Guajira

Junto a las barreras generales anotadas en los acápite anteriores, y a pesar del potencial energético de La Guajira, existen otras barreras que impiden la implementación y fomento de las FNCER en este territorio. Como se señaló, al igual que ocurre en el escenario internacional, el mayor peso de estas barreras está determinado por el potencial de competitividad de las nuevas tecnologías frente a las convencionales (Guzowski y Recalde 2008). En general, la UPME desde 2015 identificó un conjunto de barreras que impiden la consolidación de las FNCER en Colombia:

- a) Altos costes y dificultades de financiamiento
- b) Barreras de mercado (reglas ajustadas para las fuentes convencionales)
- c) Competencia imperfecta (fuertes oligopolios basados en fuentes convencionales)
- d) Externalidades que no son valoradas e internalizadas
- e) Falta de información en torno a recursos renovables
- f) Falta de capital humano con conocimiento sobre las tecnologías
- g) Prejuicio tecnológico e inclinación por tecnologías convencionales
- h) Mayores costes transaccionales, en investigación, en negociación y en ejecución

De acuerdo con las indagaciones resultantes de esta investigación, la mayoría de las barreras se dan en el departamento de La Guajira. Así, por ejemplo, según los empresarios entrevistados, se producen externalidades negativas asociadas a la presencia de minorías étnicas en el territorio, lo cual es visto como dificultoso para los proyectos, dados los trámites sobre consultas y negociaciones con base en las creencias y cosmovisiones distintas, que retrasan el montaje e inicio de estos. En ese sentido, el 67 % de los empresarios consultados manifiesta que el trámite de consulta previa influye en el desarrollo de los proyectos FNCER; en especial, en relación con los tiempos de realización. En sus respuestas, los empresarios manifiestan reconocer este derecho, al cual, por supuesto, no se oponen, pero critican la falta de reglas claras para su ejecución.

En su informe, la UPME señala también a la competencia imperfecta como otra de las principales barreras, ya que no existe una regulación que permita la libre competencia y una verdadera competencia entre agentes en un mercado que apenas se consolida.

Por último, la UPME enfatiza la falta de capital humano con conocimientos sobre la materia, factor determinante en el departamento ya que, si bien existen cursos de formación sobre FNCER, se hace necesario una mayor transferencia tecnológica, que incluya inter-

cambio de información, experiencias y buenas prácticas con países avanzados sobre la materia. Por supuesto, en el informe, se agrega la escasa investigación científica sobre estos asuntos en el país (UPME 2015), situación que es prácticamente nula en La Guajira.

A pesar de lo anterior, el 100 % de los empresarios manifestaron que su empresa estimula la participación de la mano de obra local para el desarrollo de las FNCER en La Guajira, a través de contratación y esquemas rotativos en las comunidades; sin embargo, en su mayoría, se trata de mano de obra no calificada, lo cual puede ser visto como una barrera social, dada la inexistencia de procesos formativos de mayor nivel que faciliten el emprendimiento o la atracción de inversiones sobre la base de proyectos formulados.

3.4.3. Proyectos actuales y futuros en Colombia y La Guajira y su incidencia en los territorios de las etnias indígenas

Según los compromisos de los firmantes del Acuerdo de París, en 2030, casi todos los países europeos que importan carbón desde los departamentos colombianos de Cesar y La Guajira habrán cerrado sus plantas de producción de energía eléctrica a partir de esta fuente y, para 2050, estarán cerradas las viejas térmicas que hoy emiten gas carbónico en China y Japón (González y Barney 2019).

Porcentaje de la capacidad instalada de generación de energía eléctrica que corresponde a fuentes renovables (%)

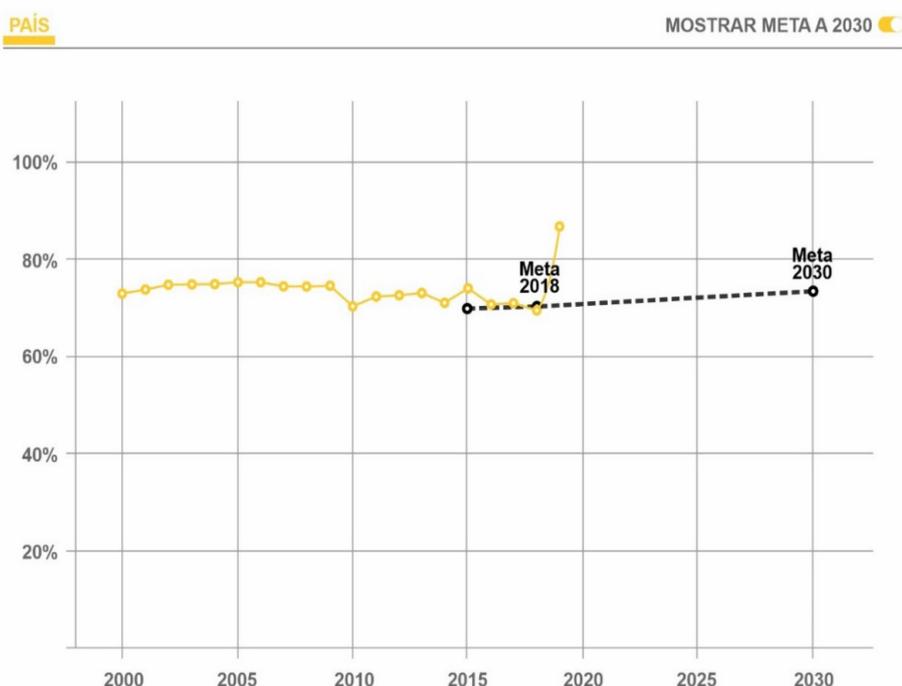


Gráfico 2

Porcentaje de la capacidad instalada de energía eléctrica con fuentes o convencionales de energía

Fuente: Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), Balance Energético Colombiano (2021).

Por su parte, Colombia es hoy el país número 25 en el índice de transición energética del Foro Económico Mundial, avanzando nueve posiciones entre 115 países, siendo el segundo de América Latina, después de Uruguay (Minminas 2020).

Todos estos datos se ven alentados por el esquema de subasta de energías renovables que comenzó en 2019 en Colombia para favorecer el desarrollo de las FNCER. La UPME señaló que se construirán, por lo menos, 14 proyectos de energías renovables no convencionales en 2022, de los cuales nueve son eólicos y estarán ubicados en La Guajira; los cinco restantes serán todos parques solares. Estos proyectos harán que Colombia complete su matriz eléctrica y la haga más resiliente a la variabilidad climática, pasando de tener menos de cincuenta megavatios de capacidad instalada a más de dos mil quinientos de FNCER, según las metas del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.

A continuación, en la tabla 1, se muestran las empresas y proyectos que están desarrollando proyectos con FNCER en La Guajira en la actualidad.

Empresa	Inicio de operaciones	Descripción	Experiencia
Grupo Energía Bogotá (GEB)	1896	Es una multilatina líder en el sector de energía eléctrica y gas natural, con presencia en Colombia, Perú, Guatemala y Brasil	La participación de las empresas nacionales se ve reducida y en una actividad más de comercialización que de generación de energía
Celsia SA Esp	1919	Empresa de energía del Grupo Argos, que adquirió el control de la sociedad Begonia Power S.A.S. ESP, al alcanzar una participación del 57,65 % sobre su capital social	Celsia se encuentra desarrollando proyectos de autogeneración en empresas, como es el caso de Cartagena, de la mano del Grupo Heroica, en el Centro de Convenciones Julio César Turbay Ayala. En el departamento de Huila, con Racafé, una de las principales comercializadoras de café en el país, Celsia construyó el primer techo solar, con una capacidad instalada de 122,04 kWp. Los proyectos en desarrollo están ubicados en La Guajira, disponen de licencia ambiental y conexión aprobada por la UPME y se encuentran en distintos estados de madurez frente a la conexión. En total, son 330 MW en cuatro parques de generación
SOWITEC	1993	Es uno de los mayores desarrolladores de proyectos de energía renovable en todo el mundo. Cuenta con una filial en el país	SOWITEC está desarrollando proyectos de 600 MW eólicos y 900 MW solares
Isagen	1995	Empresa privada de generación y comercialización de energía con nueve centrales de generación, que suman 2898,7 MW	Cuenta con el proyecto Guajira I, tendrá una capacidad efectiva neta de 20 MW y aprovechará la fuerza de los vientos con 10 aerogeneradores
Empresas Públicas de Medellín (EPM)	1995	Empresa de servicios públicos domiciliarios, organizada bajo la figura de «empresa industrial y comercial del Estado», de propiedad del municipio de Medellín	Cuenta con el parque eólico Jepírachi. Tiene una capacidad instalada de 19,5 MW de potencia nominal, con 15 aerogeneradores de 1,3 MW cada uno, sometidos a los vientos alisios que soplan casi todo el año en esta parte de la península, a un promedio de 9,8 metros por segundo

Empresa	Inicio de operaciones	Descripción	Experiencia
Enerfin	1997	La filial eólica de Elecnor promueve, desarrolla, construye y explota proyectos de inversión en energía eólica, tanto en España como en el exterior	Participa en 1227 MW eólicos en explotación localizados en España, Brasil y Canadá, con una producción de más de 3500 GWh/año, capaz de abastecer a más de 1,5 millones de hogares y evitar la emisión a la atmósfera de 656 000 toneladas de CO ₂
Wayuu SAESP	2004	Empresa de servicios públicos, en compañía del resguardo indígena wayú, los municipios de Uribia y Manaure, así como algunos socios privados, con el propósito de atender las grandes necesidades de la comunidad en materia de servicios básicos	Mediante un convenio con Isagen S.A. E.S.P. realizado en 2005, desarrolló conjuntamente con esta todos los estudios finales para el desarrollo de un parque eólico de 32 MW
Enel Green Power	2008	Empresa que gestiona y desarrolla actividades de generación de energía a partir de fuentes renovables a nivel mundial. La empresa está presente en 32 países en los 5 continentes y cuenta con más de 1200 centrales	La empresa está presente en 32 países en los 5 continentes y cuenta con más de 1200 centrales. La capacidad renovable instalada es de unos 49 GW, con un <i>mix</i> de generación, que incluye las principales fuentes renovables (eólica, solar, hidroeléctrica y geotérmica). Cuenta con un proyecto en la Alta Guajira (Windpeshi) en construcción, con una capacidad de 205 MW
Jemeiwaa Ka'i S.A.S.	2010	Fundada mediante la inversión de capital extranjero como promotora de proyectos de energía eólica en Colombia	En Colombia, ha desarrollado cuatro proyectos con energías renovables: Irraipa, 99 MW; Carrizal, 195 MW; Casa Eléctrica, 180 MW; Apotolorru, 75 MW
Renovatio Group	2013	Comercializadora de energía eléctrica a usuarios finales en el mercado regulado y no regulado, así como al mayorista con presencia en Colombia	Primera licencia ambiental de Colombia para un proyecto eólico en La Guajira. Estuvo dentro de los primeros proyectos eólicos de Colombia en obtener cargo por confiabilidad. El 62 % de los proyectos adjudicados en la primera subasta de energía renovable del Gobierno colombiano fueron desarrollados por Renovatio
Acciona	2016	Compañía precursora en las fases iniciales del sector renovable en el planeta. Se constituye en la mayor empresa mundial de energía 100 % limpia. Actualmente, es líder en el desarrollo, ingeniería, construcción, operación y mantenimiento de activos renovables, sostenida sobre un modelo de crecimiento estable y garantizado	Con cerca de 14 000 MW instalados o en construcción en 2021 y 2022
Desarrollos Eólicos Uribia SAS	2017	Es una empresa en Colombia, con sede principal en Medellín Opera en generación de energía eléctrica e industria	Cuenta con un proyecto en construcción que tendrá 16 aerogeneradores, con una capacidad de 32 MW
Begonia Power SAS	2018	Empresa en Colombia, con sede principal en Medellín. Opera en generación de energía eléctrica e industria	Los proyectos en desarrollo están ubicados en La Guajira, disponen de licencia ambiental y conexión aprobada por la UPME y se encuentran en distintos estados de madurez frente a la conexión. En total, son 330 MW en cuatro parques de generación
Vientos del Norte S.A.S. E.S.P.	2019	Empresa en Colombia, con sede principal en Bogotá D. C. Opera en generación de energía eléctrica e industria	Se encuentra desarrollando un parque eólico en La Guajira de 250 MW

Tabla 1

Listado de empresas que están desarrollando proyectos con fuentes no convencionales en La Guajira

Fuente: elaboración propia, 2020.

Como se ve, hay un buen panorama para las FNCER en La Guajira. La energía del sol y del viento llegará a los hogares gracias a los 44 comercializadores de energía y 17 generadores que representan 29 proyectos solares y eólicos presentados en la tercera subasta de contratación a largo plazo de FNCER en el país, muchos de los cuales tienen como epicentro a este departamento.

Para cumplir con las metas señaladas, se expidió un Plan de Expansión de Referencia Generación-Transmisión 2015-2028, con el cual, en una primera fase, se pretende instalar 3131 gigavatios, con los cuales La Guajira aportaría 15 000 milivatios hora solo en energía eólica y granjas solares, lo que representa cerca del 90 % del total que, en la actualidad, se genera en Colombia entre todos los tipos de fuentes, incluyendo la hídrica (UPME 2014).

Sin embargo, como se anotó, los avances van a paso lento. En la actualidad, en el Departamento de La Guajira, solo está en operación el Parque Eólico Jepírachi de Empresas Públicas de Medellín, el cual tiene una capacidad instalada de 19,5 megavatios de potencia nominal, con 15 aerogeneradores de 1,3 megavatios cada uno y hay otras 16 empresas con licencias ambientales y otra más en trámite, 11 proyectos con 1389 megavatios autorizados, 9 proyectos en proceso de licenciamiento con 1354,24 megavatios autorizados, 30 proyectos que aún no se encuentran registrados en la UPME y 10 proyectos eléctricos para líneas de transmisión.

Frente a lo anterior, los empresarios encuestados afirman que los procesos de factibilidad técnica, ambiental y económica de proyectos han tenido inconvenientes, pero han venido mejorando en los últimos meses. Así, por ejemplo, se está a la espera de la entrada en funcionamiento del Parque Eólico EO200i, de al menos 200 megavatios de capacidad instalada. Otras empresas han desarrollado proyectos de generación de energía aislada para edificaciones en la zona rural del departamento.

Por otro lado, los empresarios reconocen que, para lograr la consolidación de los proyectos FNCER en La Guajira, es necesario prestar atención al ordenamiento y uso del territorio a partir de estrategias de inclusión comunitaria con iniciativas y proyectos que atiendan, de manera especial, a las etnias allí asentadas. Como se señaló, en su mayoría, los territorios con alto potencial solar y eólico se encuentran ubicados en el Resguardo Indígena Wayuu de la Alta y Media Guajira y, para su funcionamiento, se requiere agotar el procedimiento de consulta previa (Guajira 360°).

En relación con lo anterior, las comunidades indígenas entrevistadas consideran como muy positivo que se aprovechen los recursos no convencionales para generar energía y, sobre todo, para reducir la desconexión de sus territorios. Sin embargo, anotan que es necesario prestar atención en paralelo a los aspectos sociales y ambientales y, sobre ese tipo de temas, no han escuchado mayores propuestas.

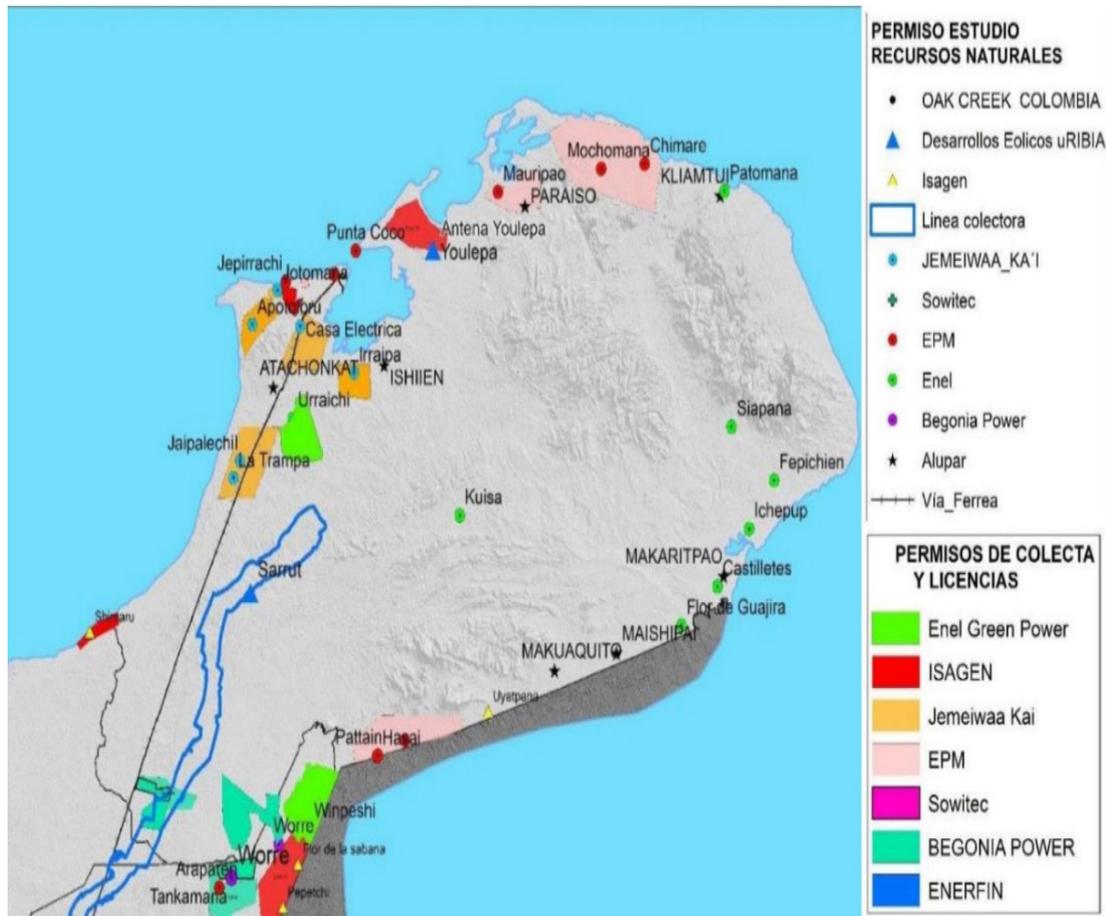


Gráfico 3

Mapa de estudio de estado de permiso de estudios de recursos naturales y permisos de colecta y licencias

Fuente: Corporación Autónoma Regional de La Guajira (2021).

Los indígenas esperan que los recursos de regalías que van a pagar los proyectos de generación se conviertan en verdadero desarrollo en términos de nutrición, educación, protección ambiental y salud para los habitantes del territorio.

Para lo anterior, reconocen la necesidad de llevar a cabo las respectivas consultas previas, en las cuales pondrán de presente sus condiciones sociales, económicas y culturales, de las que, señalan, propondrán soluciones para sus comunidades y territorios, de la mano con los empresarios e inversionistas.

Los indígenas demuestran tener conocimiento de que los parques eólicos por implementar se reservan cerca de treinta mil hectáreas, en las que será instalada infraestructura con torres de hasta ciento veinte metros de altura, con aspas de entre cien y ciento cuarenta metros de diámetro; que, además, estos vendrán de la mano de la realización de vías, redes de servicios, y se harán movimientos de tierra en cada fase del proyecto. Lo anterior, según estos, cambiará la movilidad de su población y los de territorios compartidos y de usos estacionales (González Posso y Barney 2019), por lo que también solicitarán, en algunos casos, compensaciones y reasentamientos en zonas donde no se vean afectados.

4 Conclusiones y recomendaciones

Del desarrollo de esta investigación se concluye que Colombia ha avanzado de manera lenta, pero sostenida, en relación con el fomento y difusión de las FNCER. El marco político, legal y regulatorio expedido, da cuenta de las contribuciones y avances en materia de normatividad relacionada con estas fuentes de energía en el país; sin embargo, aún resulta insuficiente para impulsarlas de manera óptima; lo anterior, en gran medida, pues aún no es equilibrada la competencia frente a las energías convencionales: todavía existe un mercado controlado por grandes proveedores de energía hidráulica y de combustibles fósiles.

Por otro lado, el país ha puesto en funcionamiento importantes incentivos económicos y tributarios, a pesar de que la mayoría de los empresarios de La Guajira, en particular los más pequeños, carezcan de la claridad suficiente sobre los procedimientos para su obtención.

Sin embargo, se resalta que, a partir del interés por la implementación de proyectos FNCER en este departamento, se haya posibilitado la identificación y actualización de los potenciales solar y eólico, aunque sigue faltando mucha mayor investigación sobre las condiciones, contextos y escenarios para el mejor y mayor aprovechamiento sostenible de dicho potencial. Esto último repercute, también, en la mejor y mayor preparación de la mano de obra existente en la región, la cual es empleada, pero para la realización de oficios no calificados.

Precisamente, en relación con la capacidad organizativa, individual e institucional en el departamento, se concluye que, para lograr la integración y el desarrollo de nuevas tecnologías como las asociadas a las FNCER, se requiere contar con personas con conocimientos técnicos y profesionales, con capacidad de difundirlos, multiplicarlos y, a la vez, implementarlos a través del diseño, estructuración, desarrollo, construcción, operación y mantenimiento de proyectos, equipos y tecnologías. Lo anterior debe ser logrado no solo a través de la transferencia tecnológica con países desarrollados y pioneros en esos campos, sino a través de la creación y afianzamiento de programas académicos de formación superior, técnica y universitaria en las que se aborden estas temáticas en la región.

Pero quizá lo más importante sea garantizar que estos proyectos contribuyan al desarrollo del país pero, en particular, al desarrollo de un territorio heterogéneo, pluriétnico, multicultural, complejo, olvidado en muchos casos, con bajos índices de desarrollo humano.

Así las cosas, y teniendo en cuenta la necesidad de agotar procedimientos de consulta previa en la mayoría de los casos, se hacen imprescindibles aproximaciones entre las partes y un cono-

cimiento suficiente del territorio. Como antes se anotó, el principal interrogante de las comunidades indígenas es el relacionado con el beneficio; se preguntan de manera constante: «¿Cuál será el beneficio para las comunidades habitantes del área de estos proyectos que carecen de infraestructura y servicios básicos?».

Las entrevistas a las comunidades indígenas dan cuenta de que estos tienen altas expectativas en relación con que los proyectos FNCER sean sostenibles y responsables, no solo con el medio ambiente, sino con el entorno y la población en el área (incluso la región).

Sin duda, si no se aborda de manera seria esta barrera social y jurídica, los proyectos no serán viables; en cualquier propuesta, se debe tomar en consideración la participación directa de las comunidades en su desarrollo. Los diálogos con los indígenas wayú asentados en el departamento muestran que son amplias sus aspiraciones y las necesidades que pretenden solventar, así como se evidencia un profundo conocimiento de los derechos que pretenden reivindicar a través de las vías formales y no formales, si es el caso.

Teniendo en cuenta lo estudiado, se realizan algunas recomendaciones:

- En primer lugar, se necesita mayor apoyo por parte del Gobierno nacional y los gobiernos territoriales, con políticas y normas que impulsen a que empresarios de pequeñas y medianas entidades inviertan en este tipo de proyectos. Podría ser a través del establecimiento de un otorgamiento diferencial de incentivos tributarios para La Guajira que atraigan, de manera real, las inversiones en la zona.
- Si bien la inmensa mayoría de los proyectos con FNCER son privados, el Estado debería cofinanciar, a través de figuras como las alianzas público-privadas, el establecimiento de estos proyectos y, así, mejorar la respuesta del Sistema Interconectado Nacional.
- Se hace necesaria una incursión social fuerte, que genere un cambio drástico de mentalidad y que permita ver que la verdadera riqueza de las fuentes de energías renovables no está solamente en el valor económico, sino también en el aporte inmenso que se hace a la conservación del medio ambiente y, por ende, a la salud de los seres vivos. La energía eólica es una excelente opción para aplicaciones concretas, sobre todo en geografías como la de La Guajira, que cubran los requerimientos en cuanto a los aspectos que se mencionaron anteriormente, como lo son la velocidad y la constancia de los vientos.
- En cuanto a la mano de obra local, es pertinente la creación de una política pública o norma que inste a las empresas que desarrollan o proponen proyectos en el departamento integrar, en sus actividades, a profesionales de la zona, aprovechando los programas de formación con los que cuenta el Servicio Nacional

de Aprendizaje (SENA), en el diseño y montaje de sistemas de generación solar y eólico.

- Es importante resaltar que es necesaria una mayor confianza en los profesionales del departamento, a fin de fortalecer las capacidades individuales y también de las empresas, pues existe una errónea percepción acerca de los profesionales de la zona, los cuales, a pesar de recibir instrucción en estos temas, no han podido poner en práctica sus conocimientos.
- Una buena manera de fortalecer el tema es plantear soluciones energéticas para las comunidades indígenas en entornos rurales, con el fin de descartar o resaltar soluciones de energización. Lo anterior debería comenzar, por supuesto, con la comunidad wayú, a partir de un análisis de factibilidad en el que se tengan en cuenta las condiciones geográficas, socioculturales y económicas de la zona y la etnia.
- Se recomienda una mejor participación de las autoridades indígenas en los procesos de concertación, como la consulta previa, que tengan en cuenta no solo los aspectos, técnicos y económicos, sino también los culturales, sociales y ancestrales que inciden de manera directa en el desarrollo de estos territorios.

5 Bibliografía

- AIE (AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA) (2021a). Panorama Global de la Energía/World Energy Outlook 2021. París.
- AIE (AGENCIA INTERNACIONAL DE LA ENERGÍA) (2021b). Informe Anual del TCP Eólico de la AIE 2020. París.
- ÁLVAREZ ESPINOSA AC, ORDÓÑEZ DA, NIETO A, WILLS W, ROMERO G, CALDERÓN SL, DELGADO R (2015). Compromiso de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero: consecuencias económicas. Departamento Nacional de Planeación DNP. Documento 440.
- BELMONTE S, FRANCO J, VIRAMONTE J, NÚÑEZ V (2009). Integración de las energías renovables en procesos de ordenamiento territorial. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente 13.
- BLANCO MJP (2015). Relación entre energía, medio ambiente y desarrollo económico a partir del análisis jurídico de las energías renovables en Colombia. Saber, ciencia y libertad 10(1):35-60.
- BLANCO MJP (2017). Tratamiento jurídico de las energías renovables en Colombia: ahorro energético, eficiencia energética y uso racional de la energía.
- CÁMARA DE COMERCIO DE LA GUAJIRA (2018). Informe socioeconómico del departamento de La Guajira 2018. Riohacha.
- COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS (2018). Resolución 030 de 2018. <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/1c09d18d2d5ffb5b05256eee00709c02/83b41035c2c4474f05258243005a1191>, acceso 12 de abril de 2021.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA (1991). Constitución Política de Colombia.
- CORTE CONSTITUCIONAL (2018). Corte Constitucional. Obtenido de Sentencia SU 123 de 2018. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2018/SU123-18.htm>, acceso 17 de noviembre de 2020.
- DOMÍNGUEZ BRAVO FJ (2004). La integración económica y territorial de las energías renovables y los sistemas de información geográfica. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.

- EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN (2019). EPM. <https://www.epm.com.co/site/>, acceso 14 de octubre de 2021.
- ESTEVE GÓMEZ N (2011). Energización de las zonas no interconectadas a partir de las energías renovables solar y eólica.
- ESTRADA C, ARANCIBIA C (2010). Las energías renovables: la energía solar y sus aplicaciones. *Revista Digital Universitaria* 11(8).
- GASCA CAE, BULNES CAA (2010). Las energías renovables: la energía solar y sus aplicaciones.
- GÓMEZ RAMÍREZ J, MURCIA J, CABEZA ROJAS I (2017). La energía solar fotovoltaica en Colombia: potenciales, antecedentes y perspectivas. Universidad Santo Tomás.
- GONZÁLEZ POSSO C, BARNEY J (2019). El viento llega con revoluciones: multinacionales y transición con energía eólica en territorio Wayúu, 2.ª ed. Indepaz, Bogotá (Colombia).
- GUZOWSKI C, RECALDE M (2008). Barreras a la entrada de las Energías Renovables: el Caso Argentino. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, vol. 12.
- HERNÁNDEZ MENDIBLE VR (2011). En: Moreno LF. La regulación de las energías de origen fósil y de los biocombustibles, vol. 4. Unidad Externado de Colombia, Bogotá (Colombia).
- HERNÁNDEZ-MENDIBLE VR (2017). El Tratado sobre la Carta de la Energía y el arbitraje internacional de inversiones en fuentes de energías renovables. Caso Charanne BV y Construction Investment SARL vs. Reino de España. *Revista de administración pública* 202:223-253.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA Y METEOROLOGÍA (2018). Ideam. <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion>, acceso 11 de febrero de 2021.
- LEY 142 DE 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República, Colombia.
- LEY 143 DE 1994. Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética. Congreso de la República, Colombia.
- LEY 691 DE 2001. Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República, Colombia.
- LEY 1715 DE 2014. Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. Congreso de la República, Colombia.
- MARTÍN BARROSO AM, LEYVA FERREIRO G (2017). Análisis crítico de la inversión en energías renovables. Enfoque socioeconómico. *Cofin Habana* 11(2):69-90.
- MINAMBIENTE (MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE DE COLOMBIA) (2017). Política Nacional de Cambio Climático, Bogotá (Colombia).
- MINMINAS (MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA DE COLOMBIA) (2020). Colombia es el país de América Latina con mayores avances hacia la transición energética, según el Foro Económico Mundial. <https://www.larepublica.co/economia/colombia-es-el-pais-de-america-latina-con-mayores-avances-hacia-la-transicion-energetica-segun-el-foro-economico-mundial-3011728>, acceso 29 de mayo de 2020.
- MORAGUES J, RAPALLINI A (2003). La energía eólica. Instituto Argentino de la Energía General Mosconi, Buenos Aires (Argentina).
- ONU (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS) (2019). Llegar a cero emisiones netas de carbono para 2050, ¿es posible? <https://news.un.org/es/story/2019/10/1464591>, acceso 30 de octubre de 2019.
- ONU (ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS) (2021). El papel de los combustibles fósiles en un sistema energético sostenible. <https://www.un.org/es/chronicle/article/el-papel-de-los-combustibles-fosiles-en-un-sistema-energetico-sostenible>, acceso 14 de julio de 2021.
- ORTIZ CALDERÓN JF (2015). La contribución de las energías renovables al desarrollo económico, social y medioambiental.

- PEREIRA M (2015). Relación entre energía, medio ambiente y desarrollo económico a partir del análisis jurídico de las energías renovables en Colombia. *Saber. Ciencia y Libertad* 10:35-60.
- PÉREZ IC, CELADOR ÁC, ZUBIAGA JT (2018). Las cooperativas de energía renovable como instrumento para la transición energética en España.
- RAE (2001). *Diccionario de la Real Academia Española*.
- RECALDE MY, BOUILLE DH, GIRARDIN LO (2015). Limitación para el desarrollo de energías renovables en Argentina. *Problemas del Desarrollo* 46(183):89-115.
- RODRÍGUEZ MURCIA H (2008). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas. *Revista de ingeniería* n.º 28 de Universidad de los Andes. Bogotá (Colombia).
- SILVA ORTEGA JI, OJEDA E, CANDELO JE (2017). Perspectivas de comunidades indígenas de La Guajira frente al desarrollo sostenible y el abastecimiento energético.
- UPME (UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA) (2014). *Plan de Expansión de Referencia Generación - Transmisión 2014-2028*. Bogotá.
- UPME (UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA) (2015). *Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*. Bogotá.
- VALVERDE RODRÍGUEZ A, VILLALOBOS LEANDRO R (2019). El posible reconocimiento del acceso a energías renovables como derecho humano fundamental en Costa Rica. <https://ijj.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/2019/09/Ariana-Valverde-Rodr%C3%ADguez-y-Ra%C3%BAI-Villalobos-Leandro-Tesis-Completa-.pdf>, acceso 2 de abril de 2021.
- VELÁSQUEZ MUÑOZ C (2010). El desarrollo humano sostenible como mandato constitucional: ¿fundamento axiológico-normativo vinculante o simple retórica? *Política y Derecho: retos para el siglo XXI*:125-149.