

**IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS PARQUES EÓLICOS Y LÍNEAS DE
TRASMISIÓN DE ENERGÍA SOBRE LA BIODIVERSIDAD DE ÁREAS
PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA-COLOMBIA**

LIDIA GARAVITO TELLEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN
DE LOS RECURSOS NATURALES
BUCARAMANGA
2020

IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS PARQUES EÓLICOS Y LÍNEAS DE TRASMISIÓN DE ENERGÍA SOBRE LA BIODIVERSIDAD DE ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA-COLOMBIA

LIDIA GARAVITO TELLEZ

Monografía para optar al título de
Especialista en la Preservación y Conservación de los Recursos Naturales.

Director

Mcs. MARIA XIMENA GARCIA BALLESTEROS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERIA
ESPECIALIZACIÓN EN PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN
DE LOS RECURSOS NATURALES
BUCARAMANGA
2020

DEDICATORIA

*A mis hijos Daniel y Sofía, quienes me enseñaron lo que es amar verdadera
e incondicionalmente.*

AGRADECIMIENTOS

A la Divinidad que siempre me ama y me sostiene

A todas las personas que me apoyaron y a las que no, para lograr esta meta

A mí misma, por haberme atrevido a embarcarme en esta aventura y haberlo logrado

TABLA DE CONTENIDO

3		
INTRODUCCIÓN		8
1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA		10
2 ANTECEDENTES, ALCANCES Y JUSTIFICACIÓN		15
3 OBJETIVOS		17
3.1 OBJETIVO GENERAL		17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:		17
4 MARCO TEÓRICO		18
4.1 ÁREAS PROTEGIDAS		18
4.2 GENERACIÓN DE ENERGÍA EÓLICA Y TRASMISIÓN DE ENERGÍA EN LA GUAJIRA		23
4.3 IMPACTO AMBIENTAL		26
5 METODOLOGÍA		30
6 RESULTADOS		32
7 CONCLUSIONES		50
BIBLIOGRAFÍA		51
GLOSARIO		60
ANEXOS		5

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS PARQUES EÓLICOS Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA SOBRE LA BIODIVERSIDAD DE ÁREAS PROTEGIDAS DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA-COLOMBIA

AUTOR(ES): LIDIA GARAVITO TELLEZ

PROGRAMA: Esp. en Preservación y Conservación de los Recursos Naturales

DIRECTOR(A): MARIA XIMENA GARCIA BALLESTEROS

RESUMEN

La presente monografía pretende enumerar los probables impactos ambientales ocasionados sobre la biodiversidad presente en las áreas protegidas producto del desarrollo de los proyectos del sector energía tales como parques eólicos y líneas de transmisión de energía en La Guajira. Esta valoración se realizó determinando e identificando los proyectos del sector energético, las áreas protegidas, enunciando los principales impactos y generando algunas recomendaciones de gestión ambiental. A través de una Metodología de carácter documental y exploratorio que abordar la pregunta problema, por lo tanto se consultaron diferentes fuentes institucionales y privadas del orden local, regional, nacional e internacional. Los resultados ordenados de acuerdo a los objetivos específicos, dan cuenta de una proyección de veintitres parques eólicos y tres proyectos de líneas de transmisión de energía; los proyectos de transmisión de energía, como están planteados, afectan la conectividad ecológica entre complejas áreas protegidas, se pudo evidenciar que algunos de los parques eólicos, como se han concebido se emplazarían de forma significativa con el Área de Importancia para la Conservación de las Aves- AICA denominado CO003- Complejo de Humedales Costeros de la Guajira, la cual contiene áreas protegidas relevantes para el departamento. En lo que respecta a los impactos ambientales estos se relacionan con afectación sobre la vegetación, la fauna y el suelo. Las recomendación en línea con las conclusiones plantean que la ejecución de los proyectos energéticos, tal y como están planteados, afectan los propósitos de conservación de algunas de las área protegidas, no realizan una evaluación suficiente de los impactos ambientales y se requiere de una intervención institucional clara y suficiente para aprovechar el potencial eólico de la región, teniendo en cuenta la necesaria la priorización y conservación de las áreas que albergan grupos faunísticos dado su potencial biológico.

PALABRAS CLAVE:

Parque eólicos; líneas de transmisión; áreas protegidas; impactos ambientales.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: ENVIRONMENTAL IMPACTS OF WIND FARMS AND ENERGY TRANSMISSION LINES ON THE BIODIVERSITY OF PROTECTED AREAS IN THE DEPARTMENT OF LA GUAJIRA-COLOMBIA

AUTHOR(S): LIDIA GARAVITO TELLEZ

FACULTY: Esp. en Preservación y Conservación de los Recursos Naturales

DIRECTOR: MARIA XIMENA GARCIA BALLESTEROS

ABSTRACT

The present monography aims to enunciate the probable environment impacts occasioned onto the biodiversity present at the protected areas product of the developing of energy sector projects such as wind farms and power lines in La Guajira. This valuation was made determining and identifying the energy sector projects, the protected areas, enunciate the principal impacts and generate some recommendations of environment management. Through a mix methodology of documental and explorative character what tackles the problem question, thus it was consulted different institutional and private sources in the local, regional, national and international order. The results will be order according the specific objectives of the job, giving account of twenty tree project of wind farms and tree power lines; the project of power lines, as planned, affected the ecological connectivity between complex protected areas, that is possible make evident in some wind farms, how they were conceived, would be aligned in a significant way whit important areas form the conservation of birds- AICA denominated CO003-complex of coastal wetlands in La Guajira, which contains areas that are relevant for the department, taking into account the environment impact, this are related with affectation over the vegetation, fauna and ground. The recommendations in line with the conclusions propose that the execution of the energetic projects, just like are pose, affect the purposes of conservation in some the protected areas, they don't doing enough evaluation of environment impact and is required an clear and adequate institutional intervention from to take advantage of the Eolic potential of this region taking into account the necessity to prioritization and conservation in the areas that harboring fauna groups owning the biological potential

KEYWORDS:

wind farms, power transmission lines, biodiversity, protected areas, environmental impacts

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico y demográfico de Latinoamérica y el Caribe ha repercutido en un incremento en el consumo de la energía eléctrica, cuya generación está basada en el aprovechamiento de energía fósil y carbón, con una participación importante de la energía hídrica y el gas; en donde se están abriendo paso la implementación de las energías renovables no convencionales, este crecimiento indica que para el año 2040, la región requiera de aproximadamente 3500 TWh, lo que representa para la región un crecimiento anual del 3.6%, con una importante participación de las fuentes de energía no renovables (Yépez-García, 2019).

En Colombia, la generación de energía eléctrica se basa en la generación hidráulica, seguida por las fuentes de generación térmica como el carbón y el gas natural (BID, 2015). El departamento de La Guajira, se caracteriza por las existencias energéticas como el gas y el carbón y en los últimos años por su alto potencial en la generación de energía eléctrica a partir de proyectos eólicos, que inicio en el año 2004, a través del Parque eólico Jepírachi (Corpoguajira, 2011). El potencial eólico de esta zona es uno de los más altos de Colombia, con proyectos que en la próxima década pueden llegar a producir el 20% de toda la energía eléctrica que demanda el país (Delgado, 2014).

En este orden de ideas, este trabajo de monografía busca generar una aproximación mediante la revisión bibliográfica de los impactos medioambientales por la confluencia de los proyectos del sector de energía, tales como parques eólicos y las líneas de transmisión de energía, y que de manera directa e indirecta podrían generar presión sobre la biodiversidad presente en las áreas protegidas de orden nacional, regional y local en el departamento de La Guajira. Toda vez que al ser un sector reciente en el país y no se tienen experiencia ni el conocimiento suficiente, sobre los impactos de estos sobre el componente biótico.

El intereses por este tema de investigación, se fundamenta en mi experiencia profesional como bióloga vinculada al estudio de impactos ambientales desde el sector privado como público, y el conocimiento sobre la necesidad de tener los más altos estándares de evaluación sobre los diferentes proyectos y actividades, sobre todo en zonas de importancia biológica como La Guajira.

La hipótesis de partida plantea la falta de visión integral o regional de la dimensión de la ocupación del territorio y de los impactos que generarían la totalidad de parques eólicos una vez estén en funcionamiento, en tanto el proceso de licenciamiento se hace de forma individual y aislada. La literatura académica entre la que se encuentran los aportes realizados por Atienza (2008), Biasotto & Kindel (2018), Moreno (2013), Bonell (2018), Dhar (2019) y Fahrig (2003) entre otros, relativa a los impactos ambientales de los parques eólicos, y líneas de transmisión eléctricas, apunta en términos generales a aquellos que afectan a las aves por la presencia de

los aerogeneradores o las torres de transmisión.

Las preguntas de investigación que se plantean en este estudio son dos, aunque es la primera la que guía el interés principal de esta investigación exploratorio descriptivo: 1) ¿Cuáles son los probables impactos ambientales que se ocasionarían sobre la biodiversidad presente en las áreas protegidas, en el departamento, producto del desarrollo de los proyectos parques eólicos y líneas de transmisión de energía?; 2) ¿Cuáles son las acciones desde la gestión ambiental que se deberían contemplar con el fin de atender estos impactos?.

La estrategia desarrollada con el fin de abordar esta temática comprende a partir de diversas fuentes (documentales y geográficas entre otras) la identificación de los proyectos en procesos de licenciamiento, tanto por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (en adelante ANLA) y la Corporación Autónoma Regional de La Guajira (en adelante Corpoguajira), que se encuentran en fase de diagnóstico, construcción y operación, así como de las áreas protegidas y de importancia para la conservación de la biodiversidad, que puedan ser interceptadas por estos proyectos además de la tipificación a través de fuentes de consulta de los impactos identificados para este tipo de proyectos, con el propósito finalmente de proponer recomendaciones de gestión ambiental para contribuir en la mejora de las estrategias de manejo, considerando la diversidad de proyectos y áreas protegidas en el departamento.

El objetivo de esta monografía es *“Identificar los probables impactos ambientales ocasionados sobre la biodiversidad presente en las áreas protegidas, en el departamento La Guajira-Colombia, producto del desarrollo de los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión de energía”*.

Vale anotar que este trabajo se entiende como un aporte entre la académica y los profesionales del sector público para el mejoramiento de los procesos de Estudios de Impacto Ambiental, la protección de la biodiversidad y lograr los proyectos sostenibles, en línea con los objetivos institucionales e internacionales.

1 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La sociedad actualmente requiere de una continua transformación de productos naturales, materias primas y sus derivados, para el desarrollo, crecimiento y una mejora en la calidad de vida, estas actividades demandan enormes cantidades de energía para sostener las actividades económicas, las comunicaciones, la industria, el transporte y en general el desarrollo humano (UPME, 2015).

Con el fin de reducir el impacto negativo sobre el medio ambiente por la creciente demanda de fuentes de energía (petróleo, carbón mineral, gas natural y la fuerza del agua) para generar electricidad, adicional al incremento en el precio de los combustibles fósiles y los problemas de contaminación derivados de su quema, se ha intensificado el aprovechamiento de las energías alternativas, o también denominadas energías no convencionales o renovables (BID, 2015). La biomasa, el sol, el viento, las olas, el agua y el interior de la tierra, son algunos ejemplos y se denominan renovables ya que producen energía de manera indefinida, al obtenerse de fuentes de energía inagotables e ilimitadas, reduciendo la vulnerabilidad frente al Cambio Climático manteniendo una baja huella de carbono (BID, 2015).

La energía eólica parte del manejo de la energía cinética de las corrientes de aire que se convierte en energía eléctrica mediante los denominados aerogeneradores, éstos se agrupan formando parques eólicos; la energía eólica actualmente emplazada en el planeta creció un 19% con respecto al 2018, hasta situarse en 651.000 MW, según datos del Global Wind Energy Council -GWEC. China, Estados Unidos, Alemania, India y España son los primeros productores mundiales, Brasil tiene la capacidad eólica más grande de Sudamérica con 14,5 GW. (GWEC, 2019). Colombia tiene un recurso eólico con el potencial de desarrollar de 30 GW de capacidad instalada, siendo la región Caribe colombiana la que aportaría una capacidad instalada de 20 GW (UPME, 2015), y como se observa en la Figura 1, en especial La Guajira dado sus peculiares condiciones en donde se concentran los mayores regímenes de vientos alisios que recibe el país durante todo el año y a su velocidad (Ruiz et al., 2017).

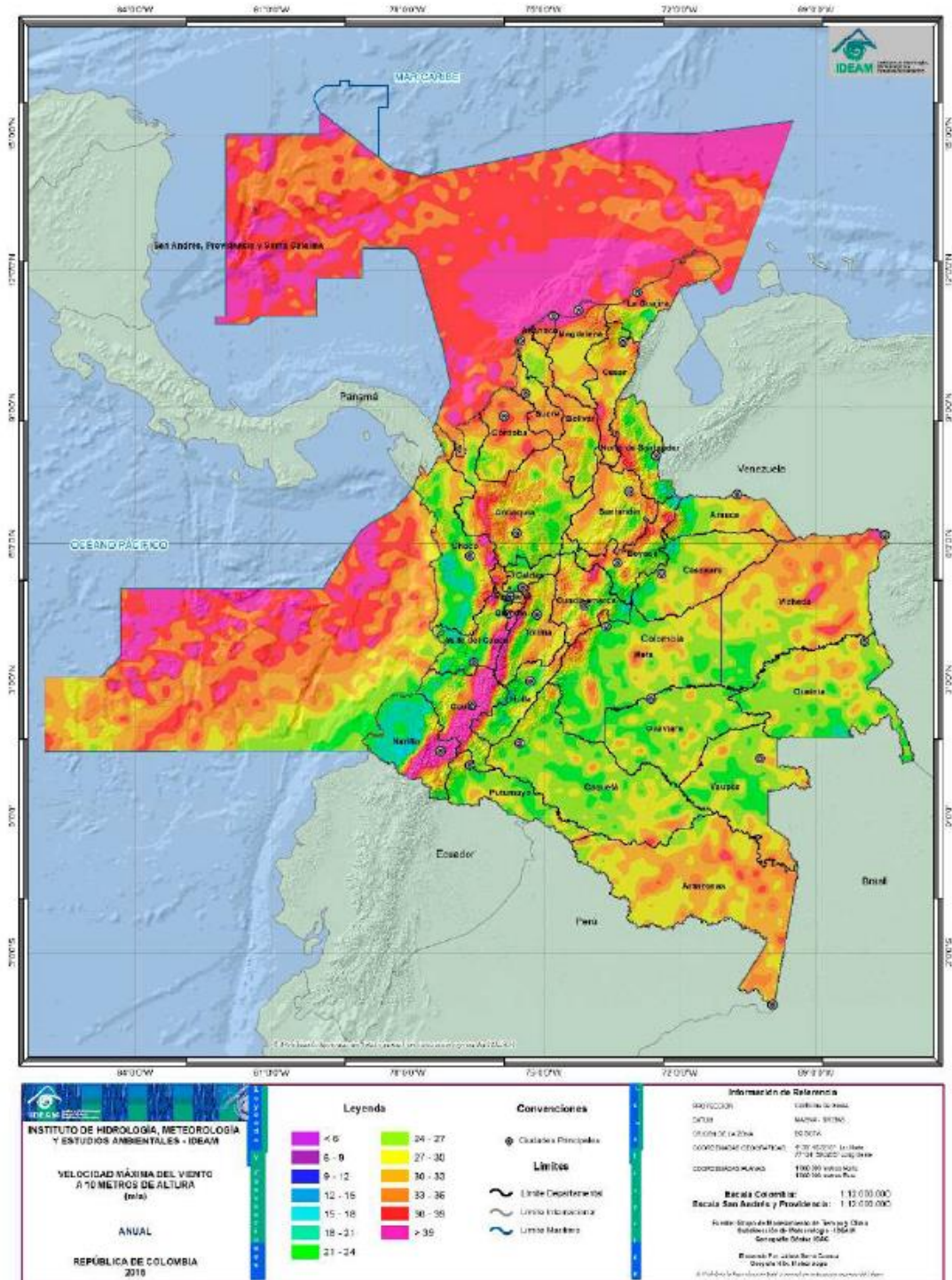


Figura 1. Velocidad máxima del viento en superficie en Colombia

Fuente: Atlas del Viento de Colombia (Ruiz et al., 2017)

Esto significa que Colombia, y en especial La Guajira, el Valle del Río Cauca y Boyacá tiene un alto potencia de generación de energía eólica. Sin embargo, es el departamento en dónde hay mayor claridad y avances en la implementación de parques eólicos (como el parque Jepírachi) (Noriega, 2011). No obstante, este tipo de proyectos no están exentos de ciertos impactos ambientales negativos como: Colisión, pérdida de hábitat y efecto de barrera al movimiento (Zaldúa, 2012), lo cual es necesario considerar en tanto Colombia y La Guajira cuentan con una alta biodiversidad que podría verse afectada, a pesar de contar con ciertas medidas de conservación como las áreas protegidas (Noriega, 2011).

Dentro de las estrategias que se han implementado en la lucha contra el cambio climático, a parte de la implementación de fuentes de energías no convencionales o renovables como la eólica, otra de las estrategias para enfrentar el cambio climático es la conformación de áreas protegidas, las cuales se constituyen como espacios naturales que cumplen funciones de conservación de la biodiversidad, proveen servicios ambientales primordiales como la protección de cuencas, suelos y aguas, reducen los niveles de CO₂ (y otros gases de efecto invernadero), se consideran fuentes de abastecimiento del recurso hídrico, proveen hábitats para criaderos y especies migratorias, entre otras (Barragan, 2001). Colombia como uno de los países con mayor biodiversidad a nivel global, a través de la Ley 165 de 1994 se acoge al Convenio de Diversidad Biológica y con la posterior formulación en 1996 de la Política Nacional de Biodiversidad, adquirió el compromiso de conformar y consolidar un Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP.

Dentro de los postulados instaurados en el II Congreso Colombiano de Áreas Protegidas, se estableció que estos territorios son fundamentales para la conservación y defensa del patrimonio cultural y natural de la Nación, así como mantener el abastecimiento alimentario, el crecimiento y desarrollo económico y la soberanía de los territorios de las comunidades circundantes (Parques Naturales Nacionales, 2015). Adicionalmente, la representatividad de estas áreas protegidas deberá estar integrada con gestiones específicas para certificar la operatividad de la matriz natural donde se encuentran localizadas las áreas protegidas, a través de corredores biológicos y el establecimiento de los usos sostenibles que se adelantan en las áreas protegidas son una oportunidad tanto para el cumplimiento de los objetivos de preservación de las áreas como para avalar la autonomía alimentaria, la soberanía y gobernanza efectiva de las colectividades aledañas aportando a la cimentación de la paz, oportunidades de conservación con Humedales de Importancia Internacional -sitios RAMSAR¹-, Áreas de Importancia para la

¹ En Colombia figuran 13 áreas entre las que se encuentran: Laguna de la Cocha (Nariño), Ciénaga Grande de Santa Marta (entre Magdalena y Atlántico) y Sistema de Chingaza (Cundinamarca).

Conservación de Aves –AICAS₂- y Reservas de la Biosfera³.

De otra parte, en Colombia se han registrado aproximadamente 58.312 especies que conforman una compilación de la biodiversidad en términos de riqueza, como se presenta en la Tabla 1. Colocando al país dentro de los de mayor índice de biodiversidad a nivel mundial.

Tabla1.

Biodiversidad de algunos de los grupos taxonómicos presente en Colombia

Grupo Taxonómico	Número de Especies registradas	Amenazas			CITES			Especies en estado de	
		CR	EN	VU	I	II	III	Endémicas	Migratorias
Mamíferos	528	3	10	21	29	60	11	58	57
Aves	1909	15	54	63	9	294	14	82	165
Anfibios	686	13	23	14	-	29	-	367	-
Reptiles	632	10	16	15	9	25	2	-	-
Peces	3834	5	9	86	-	13	4	-	-
Insectos	6457	3	6	7	-	-	-	-	37
Arácnidos	509	-	1	3	-	-	-	-	-
Moluscos	1920	-	-	10	-	1	-	-	-
Mangles	7	-	1	-	-	-	-	-	-
Orquídeas	2368	2	42	86	5	-	-	-	-
Angiospermas	25648	81	203	255	5	3	-	-	-
Palmas	321	7	22	23	-	-	-	47	-
Cactus	62	-	-	-	-	25	-	-	-

CONVENCIONES: Amenazas según la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza-UICN: **CR: En Peligro Crítico** (se enfrenta a un riesgo extremadamente alto de extinción en la naturaleza); **EN: En peligro** (se enfrenta a un riesgo alto de extinción en la naturaleza), **VU: Vulnerable** (se enfrenta a un riesgo alto de extinción en la

² En Colombia se han reconocido 124 AICA's.

³ En Colombia existen 5 reservas de biósfera: Cinturón Andino, El Tuparro, Sierra Nevada de Santa Marta, Ciénaga Grande de Santa Marta y Seaflower.

naturaleza). Reglamentación de comercio según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres-CITES (suscrita por Colombia Ley 17 de 1981), en donde se indica que: **Apéndice I:** Especies en peligro de extinción. El comercio en especímenes de esas especies se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales. **Apéndice II:** Especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio. **Apéndice III:** Especies incluidas a solicitud de una parte que reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

Fuente: Construcción propia a partir de los datos contenidos en <https://cifras.biodiversidad.co/>.

Dada su posición geográfica, el departamento de La Guajira presenta una gran variedad de ecosistemas que abarcan desde las nieves perpetuas, pastos marinos, bosques, desierto, paramo, humedales hasta áreas de manglar; ecosistemas representativos del Orobioma medio de Santa Marta, zonobioma del desierto tropical de Guajira y Santa Marta y zonobioma seco tropical del Caribe, (Corpoguajira, 2011). En donde se albergan áreas protegidas de carácter nacional, regional y privado, además de otras figuras de conservación de la biodiversidad (PNN, 2015).

En este orden de ideas, sí bien existen una serie de tipologías de áreas protegidas, tales como Parques Naturales Nacionales y Regionales, Distritos Regionales de Manejo Integrado, Santuario de Fauna y Flora, Reserva Forestal Protectora Regional y Reservas Naturales de la Sociedad Civil en La Guajira la proyección que se hace de los 23 parque eólicos y los 583 km de tendido eléctrico generarían una serie de efectos ambientales dadas las características de los proyectos por su tamaño y proximidad, y que deberían ser considerados en el ámbito regional por las autoridades ambientales, ANLA y Corpoguajira en los procesos de licenciamiento ambiental; dado que de mantenerse la tendencia individual y aislada del proceso de licenciamiento ambiental se podría afectar sensiblemente la biodiversidad del departamento.

2 ANTECEDENTES, ALCANCES Y JUSTIFICACIÓN

En este capítulo se describirán los antecedentes en cuanto a los estudios que relacionan los parques eólicos y sus líneas eléctricas con la afectación de la biodiversidad, especialmente en las áreas protegidas en el departamento de La Guajira.

En Colombia, debido al desarrollo incipiente de generación de energía a través del emplazamiento de parques eólicos, los estudios que se han realizado tienen carácter académico más que de la experiencia empírica de tales parques. Así pues los estudios se caracterizan por la identificación de las ventajas y desventajas de la utilización de estas energías (Moreno, 2013), el desarrollo de la energía eólica en Colombia (Soto, 2016) y los efectos negativos de las líneas de transmisión eléctrica sobre la fauna y la flora en Colombia (Bonell, 2018); también se tienen aportes como los resultados de los estudios del atlas del viento (Noriega, 2011); los impactos de las energías renovables, específicamente energía eólica y solar para el caribe colombiano (Pasquino, 2015) y referencias que se tienen corresponden a la descripción de los factores claves para la competitividad del sector eólico, el marco regulatorio para la promoción y desarrollo de las fuentes no convencionales de energía renovable, las proyecciones de inversión.

La caracterización del recurso eólico en Colombia, inicio en el año 2006, con la publicación del Atlas de Viento y Energía Eólica de Colombia desarrollado por la Unidad de Planeación Minero Energética-UPME y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM, (Ver Figura 1.) en donde se realiza una identificación, distribución espacial del viento y del potencial eólico, estableciendo valores promedio mensual y anual a distintas alturas, indicando las épocas del año y las zonas en donde el recurso viento puede presentar los mayores beneficios para el desarrollo del potencial eólico. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia –Unidad de Planeación Minero Energético, 2006).

En lo que respecta a estudios sobre identificación de impactos ambientales producidos por el emplazamiento de parques eólicos los mayores estudios se concentran en España con los trabajos de Ruiz (2006), la Evaluación Ambiental de los proyectos de parques eólicos, de forma que se minimice la afección que éstos puedan tener en aves y murciélagos, (Atienza, 2008); el efecto de los parques eólicos sobre las aves Ferrer (2009). En Uruguay Zaldúa (2012), realiza una revisión bibliográfica sobre los principales impactos del desarrollo eólico sobre la avifauna. En Chile se destaca la Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos (SAG, 2015) y en México se realizó un estudio específico sobre los Impactos a la biodiversidad por parques eólicos en el noreste de México (Robles, 2017).

Según, González (2019), en el departamento de La Guajira se tiene planeado la

construcción y operación de 65 parques eólicos en los municipios de Uribia y Maicao; de los cuales los primeros nueve (9) proyectos entrarían en operación hacia el año 2022, los cuales generarían 1.139 megavatios. La energía eléctrica producida por estos parques eólicos, deberá ser transportada hacia el Sistema Interconectado Nacional, para lo cual se ha iniciado el proceso para la construcción de las redes de transmisión o colectoras, que evacuaran esta energía hasta la subestación Cuestecitas en el municipio de Albania y de allí al SIN (González, 2019).

El problema que aborda la presente monografía apunta por un lado a conectar las diferentes aproximaciones teóricas sobre los impactos ambientales originados por el desarrollo de los parques eólicos y líneas de transmisión en regiones con alta biodiversidad como La Guajira; y por otro lado, realizar una aproximación –proyectiva- sobre los posible impactos que se generaría en la biodiversidad de ponerse en ejecución dichos proyectos tal y como están planteados actualmente.

Es este segundo punto, el pilar que justifica la presente monografía en tanto se pretende sea un insumo para las autoridades nacionales y regionales para considerar una visión más amplia y completa sobre el conjunto de proyectos energéticos en La Guajira. Esto en tanto no existe una aproximación basada en el análisis proyectivo de los impactos ambientales de proyectos eólicos y líneas de transmisión eléctricas en Colombia.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Identificar los probables impactos ambientales ocasionados sobre la biodiversidad presente en las áreas protegidas, en el departamento de La Guajira-Colombia, producto del desarrollo de los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión de energía.

3.2 Objetivos específicos:

1. Determinar e identificar los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión de energía, en fase de diagnóstico, construcción y operación en el departamento de La Guajira.
2. Establecer las áreas protegidas de orden nacional, regional y local en el departamento de La Guajira.
3. Enunciar los principales impactos que tienen los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión de energía, sobre la biodiversidad presente en las áreas protegidas en el departamento de La Guajira.
4. Generar recomendaciones de gestión ambiental para la implementación de los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión.

4 MARCO TEÓRICO

La presente monografía se basará en tres conceptos fundamentales tales como área protegidas, generación de energía eólica e impacto ambiental, a desarrollar a continuación. La cuales tiene una conexión en tanto el foco de análisis será los impactos ambientales –en la biodiversidad- que se forjarían por la generación de energía eólica (parques y líneas de transmisión) con respecto a su proximidad a las áreas protegidas de La Guajira.

4.1 Áreas Protegidas

Colombia, dada su posición geográfica, la complejidad de los paisajes con montañas, confieren variedad de ambientes, de suelos, de climas y el desarrollo de floras y faunas únicas, presenta una alta concentración de Biodiversidad (Corpoguajira, 2011). Mediante la Ley 165 de 1994, Colombia hizo Parte del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), el cual tiene tres objetivos: “i) La conservación de la biodiversidad, ii) El uso sostenible de la biodiversidad, y iii) La participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad”. (Ministerio de Ambiente de Colombia, 1994)⁴.

Conservar la biodiversidad implica cuatro acciones específicas: “i) su preservación con miras a evitar la transformación de los paisajes y la extinción de especies, ii) su recuperación o restauración cuando las condiciones de naturalidad se han perdido, iii) la ampliación de la base de conocimiento científico, técnico o tradicional y iv) su utilización sostenible con miras a generar beneficios justos y equitativos” (CONPES 3680, 2010).

La Biodiversidad está siendo amenazada por diferentes factores, al respecto Andrade (2011), cita las siguientes causas directas:

“... políticas de estímulo a la ocupación y uso del territorio, transformación de hábitats y ecosistemas naturales, sobreexplotación, fragmentación de las poblaciones, deforestación, incendios, actividad agrícola, cambio climático, contaminación, introducción de especies, pesca comercial sin control, urbanización, minería, destrucción de humedales y zonas de páramo, erosión, desastres naturales, cosecha indiscriminada”. (pag 495).

Como causas indirectas, destacan:

“Desconocimiento del potencial estratégico de la biodiversidad, débil capacidad institucional para reducir el impacto de las actividades que generan pérdida de biodiversidad, expansión de la frontera agropecuaria, baja presencia del Estado en las

⁴ Esta cartera a través del tiempo ha tenido diferentes nombres, en 1993 inicio como Ministerio de Ambiente, posteriormente se denominó Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y a partir de año 2011 se denomina Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en este documento los textos citados obedecerán al nombre de la cartera en cada momento.

zonas de alta biodiversidad, surgimiento y consolidación de los cultivos ilícitos, problemas del orden público, conflictos armados, comercio internacional de pieles, el desarrollo de proyectos de infraestructura”. (pag 495).

Las estrategias de conservación de la biodiversidad generalmente dentro de las áreas protegidas se han establecido en base a los servicios ambientales que ofrecen, la presencia de especies carismáticas y la conservación y recuperación de ecosistemas y especies de flora y fauna amenazadas, las áreas protegidas se consideran la principal estrategia para la conservación de la biodiversidad natural, cultural y de los bienes y servicios ambientales (Gasca et al., 2013). Por ello, ha aumentado su número y extensión de forma acelerada desde mediados del siglo XX, hasta llegar a comprender aproximadamente un 13% del planeta (Rodríguez & Martínez, 2013).

El Convenio sobre la Diversidad Biológica, realizado en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992, define como área protegida: *“un área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación”* (ONU, 1992) Además, en la Séptima Conferencia de las Partes -COP 7- del mencionado Convenio, se aprobó el Programa Temático de Áreas Protegidas que reitera que *“es indispensable hacer esfuerzos para establecer y mantener sistemas de áreas protegidas y áreas en las que es necesario adoptar medidas especiales para conservar la diversidad biológica, aplicando el enfoque ecosistémico, con el objetivo de establecer y mantener sistemas completos, eficazmente manejados y ecológicamente representativos de áreas protegidas, que contribuyan al logro de los objetivos del Convenio, y a la reducción significativa del ritmo actual de pérdida de la diversidad biológica”* (ONU, 1992).

A partir de 1994, se formuló la Política Nacional de Biodiversidad y se planteó la obligación de configurar y fortalecer un Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP, el documento CONPES 3860⁵ denominado *“Lineamientos para la Consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas”*, tiene por objetivo formular las tendencias de la política necesarios para afianzar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, basado en la necesidad de formular métodos de ordenamiento territorial y que conlleve la protección, recuperación, conocimiento y disposición sosteniblemente la biodiversidad (CONPES 3680, 2010).

La Unidad Administrativa Especial denominada Parques Naturales Nacionales, forma parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible-MADS, y es la entidad estatal garante de la gestión

⁵ El CONPES es el Consejo Nacional de Política Económica y Social, creado por la Ley 19 de 1958, como Autoridad Nacional de planeación, asesora al Gobierno en materia de desarrollo económico y social; la secretaria ejecutiva la ejerce el Departamento Nacional de Planeación.

del Sistema Nacional de Parques, regula el Sistema Nacional de Áreas Protegidas -SINAP, que contiene todas las áreas protegidas públicas y privadas de carácter nacional, regional y local (PNN, 2013) y gestiona el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas-RUNAP, siendo esta última figura una plataforma en donde cada una de las Autoridades Ambientales registran las áreas protegidas de su competencia, con el fin de concentrar la información; integrando aspectos como el área protegida, localización, objetivos de protección y el sistema de usos de acuerdo a cada una de las clases establecidas (PNN, 2018).

Las Áreas Protegidas que forman parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, dentro de los servicios ambientales que ofrecen, se destacan la conservación del recurso hídrico dado que abastecen de manera directa al 31 % de la población y de forma indirecta al 50 %; incluye cuatro (4) de las seis (6) estrellas hidrográficas más importantes del país, protege el 7% de las lagunas y ciénagas naturales y contiene el 20 % de los recursos hídricos que abastecen de energía eléctrica al país. Favorece la conservación de coberturas vegetales naturales lo que conlleva a la regulación hídrica y disminución de sedimentos (Carriazo et al., 2003). El Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, contiene varios de los más importantes referentes de la biodiversidad al albergar 28 Distritos Biogeográficos del País, así como el Chocó Biogeográfico y la Amazonía. Los cuales proveen servicios ambientales respecto a recursos hídricos, servicios culturales, conservación de la biodiversidad y secuestro de dióxido de carbono (Carriazo et al., 2003).

De otra parte, las áreas protegidas y las estructuras que conforman, se organizan también en políticas para afrontar amenazas de naturaleza antrópica y aportar a la mitigación de sus consecuencias; en particular las áreas protegidas son herramientas necesarias para la mitigación de los procesos que conlleva el cambio climático (PNN, 2015). Como se observa en la figura 2, las 1221 áreas protegidas en Colombia, representan un 16.12 % del área total del país y que ocupan una superficie de aproximadamente 31 millones de hectáreas; de las cuales 27,4 millones de hectáreas corresponden a áreas públicas protegidas nacionales, 3,3 millones de hectáreas se encuentran registradas como áreas protegidas regionales y más de 182 mil hectáreas son manejadas como áreas privadas. En estas áreas protegidas se encuentran un 41.53% de las especies con evidencia para Colombia (PNN, 2015).

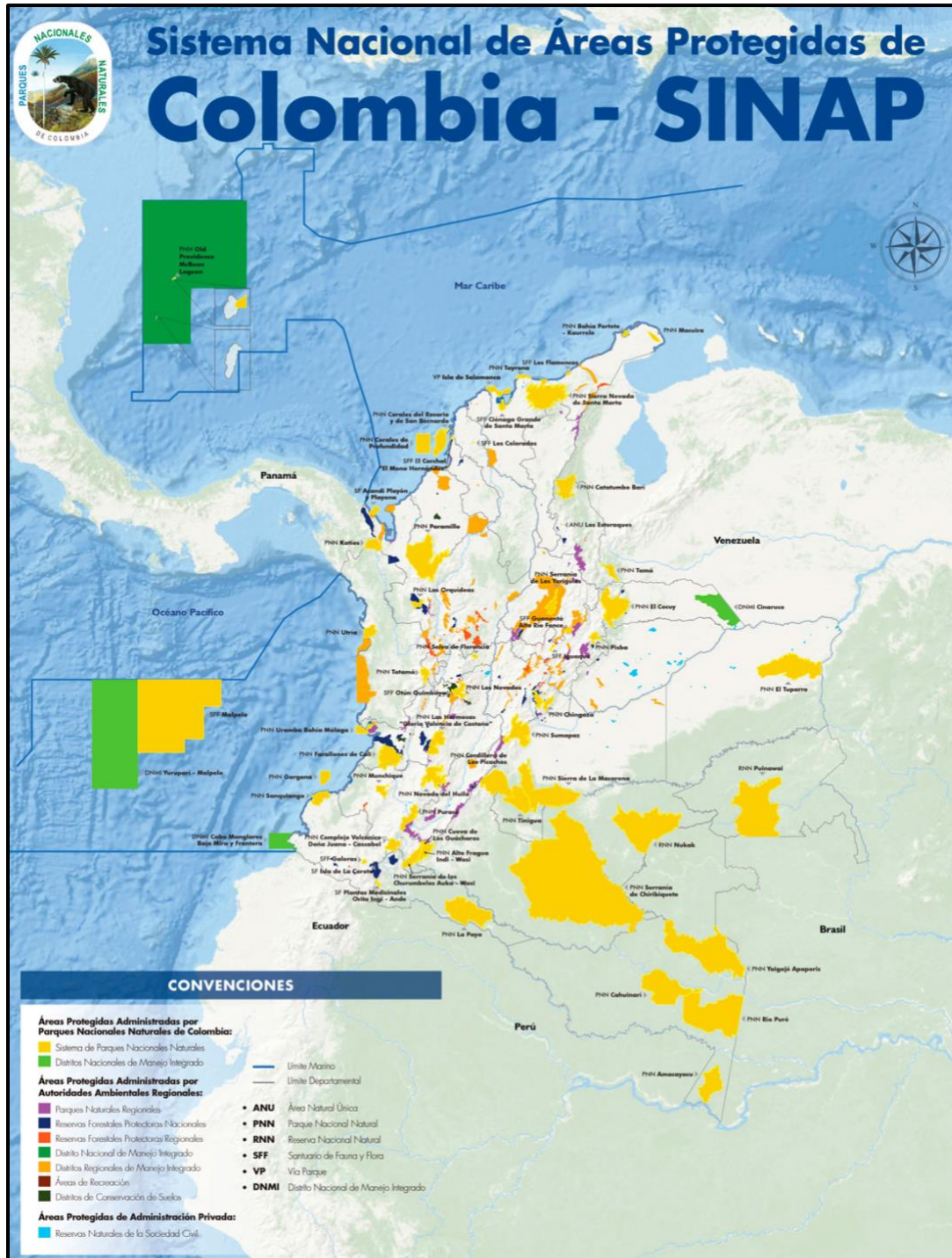


Figura 2. Sistema Nacional de Áreas protegidas en Colombia

Fuente: Tomado de: <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/normatividad/gaceta-ambiental/gaceta-ano-2020/enero-2020/>

El Decreto 1076 de 2015⁶, Decreto único del sector ambiental, compila las normas ambientales reglamentarias preexistentes, incluyendo por lo tanto en los artículos 2.2.2.1.1.1 al 2.2.2.1.2.12, la reglamentación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y los procedimientos generales relacionados con éste; en el artículo 2.2.2.1.3.7, hace referencia a las estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica, tales como Sitios Ramsar, Áreas Importantes para la Conservación de Aves-AICAS, Reservas de la Biósfera y sitios de Patrimonio de la Humanidad, (MADS, 2015).

Las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves -AICAS son una iniciativa a nivel mundial que busca generar espacios para la conservación y protección de congregación de aves, que se encuentran catalogadas en algún estado de amenaza o de endemismo, así como la gestión legal y seguimiento de estos espacios (IAvH, 2015). En Colombia, a partir del año 2001, el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt-IAvH con el apoyo de diferentes instituciones ambientales de carácter privado y académico, promueven la identificación, declaratoria, conservación y desarrollo sostenible de las áreas de poblaciones de avifauna (IAvH, 2015).

En Colombia se han reconocido 124 AICA's, que ocupan 9.421.105 hectáreas, lo que representa el 8,3 % de la superficie nacional, de estos, 88 se encuentran incluidas en áreas naturales del SINAP (Vergara, 2019). En el territorio nacional se reportan 51.330 especies entre fauna y flora, 1302 se encuentra con algún grado de amenaza según la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN y 358 especies se encuentran con regulaciones comerciales establecidas en los apéndices propuestos por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres –CITES (SIB, 2020).

El departamento de La Guajira, presenta una importante variedad de ecosistemas, presentando dentro de su territorio coberturas vegetales que incluyen zonas desérticas, hasta nieves perpetuas; conteniendo en el área continental, playas rocosas y arenosas, zonas estuarinas, lagunas costeras, comunidades vegetales representativas de herbazales xerofíticos propias de medios salobres, manglares, vegetación disgregada del desierto, matorrales, bosques subandinos, andinos, altoandinos, secos, muy secos tropicales, de galería y húmedos tropicales; páramos y superpáramos (Baez & Trujillo, 2014).

⁶ Disponible en <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153> compila las normas reglamentarias preexistentes en materia ambiental.

4.2 Generación de energía eólica y transmisión de energía en La Guajira

El Sistema Interconectado Nacional- SIN, se constituyó a partir de la necesidad de integrar y conectar las redes eléctricas regionales y las subestaciones existentes en el país, con el fin de transportar la energía desde las centrales de generación hasta el consumidor final (PARATEC, 2020). Colombia posee, con corte a febrero de 2020, en operación 26.854,34 kilómetros de líneas de transmisión. Estas redes conforman el Sistema de Transmisión Nacional -STN, correspondiente a redes que operan a tensiones superiores a 220 kilovatios, y el Sistema de Transmisión Regional -STR, que son los que operan a tensiones entre 110 kilovatios y 220 kilovatios (PARATEC, 2020).

El sector energético colombiano está conformado por distintas entidades y sociedades que cumplen diversas funciones en los mercados de generación, transmisión, comercialización y distribución de energía (PARATEC, 2020). El Gobierno Nacional a través de la Unidad de Planeación Minero Energética –UPME, como unidad administrativa especial adscrita al Ministerio de Minas y Energía, realiza la Planeación del desarrollo sostenible de los sectores de Minas y Energía, establece los requerimientos energéticos de la población y los agentes económicos del país, y elabora el Plan Energético Nacional y el Plan de Expansión del Sector Eléctrico, en concordancia con el proyecto del Plan Nacional de Desarrollo (UPME, 2015).

A diciembre de 2018, en el SIN la capacidad instalada de generación de energía eléctrica fue de “17.312 Mega-watts (MW). De esta, el 68,4% concernió a generación hidráulica⁷, casi el 30% a generación térmica (13,3% con Gas Natural, 7,8% con combustibles líquidos y 9,5% con carbón) y aproximadamente el 1% con Fuentes No Convencionales de Energía Renovable – FNCER”, (BID, 2015). El país depende entonces de la generación hidráulica la cual se ha visto influenciada por los fenómenos climáticos, lo que ha generado la creciente necesidad del desarrollo de fuentes alternativas de energía que puedan contribuir por lo menos parcialmente en el transcurso de las próximas décadas para satisfacer la demanda energética, a fin de no tener que depender de la importación de energéticos convencionales (BID, 2015)

En La Guajira, a la fecha no se han construido proyectos de transmisión de energía eléctrica de gran envergadura; las líneas de transmisión existentes corresponden a conexiones de 110 kV entre la Subestación Cuestecitas - Riohacha –Maicao (Corpoguajira, 2011). En lo que respecta a proyectos con capacidad de transmisión de 220 kV, la subestación Cuestecitas, se convierte en la de mayor capacidad dado que a ella confluyen las líneas de transmisión con área

⁷ Entre la centrales hidroeléctricas se destacan Guavio (1250 MW), San Carlos (1240 MW) y Chivor (1000 MW), de acuerdo con cifras de la firma XM <https://www.xm.com.co/Paginas/Home.aspx>

de influencia en el sur de La Guajira y el departamento del Cesar, (MinMinas, 2018). En lo que respecta a la generación de energía eléctrica, el departamento se caracteriza por las existencias energéticas como el gas y el carbón y en los últimos años las perspectivas de desarrollo eólico (Corpoguajira, 2011).

Colombia, posee un régimen de vientos que en ciertas regiones del país tal como Boyacá, Valle del Cauca, Risaralda, Santander, San Andrés, Providencia y Santa Catalina, son considerados como de un alto potencial eólico; no obstante, en la actualidad solo se encuentra en funcionamiento el Parque Eólico Jepírachi, localizado en el Cabo de la Vela, como se muestra en la figura xx en cercanías de Bahía Portete, el cual entro en funcionamiento en 2004 (Soto Gutierrez, 2016).

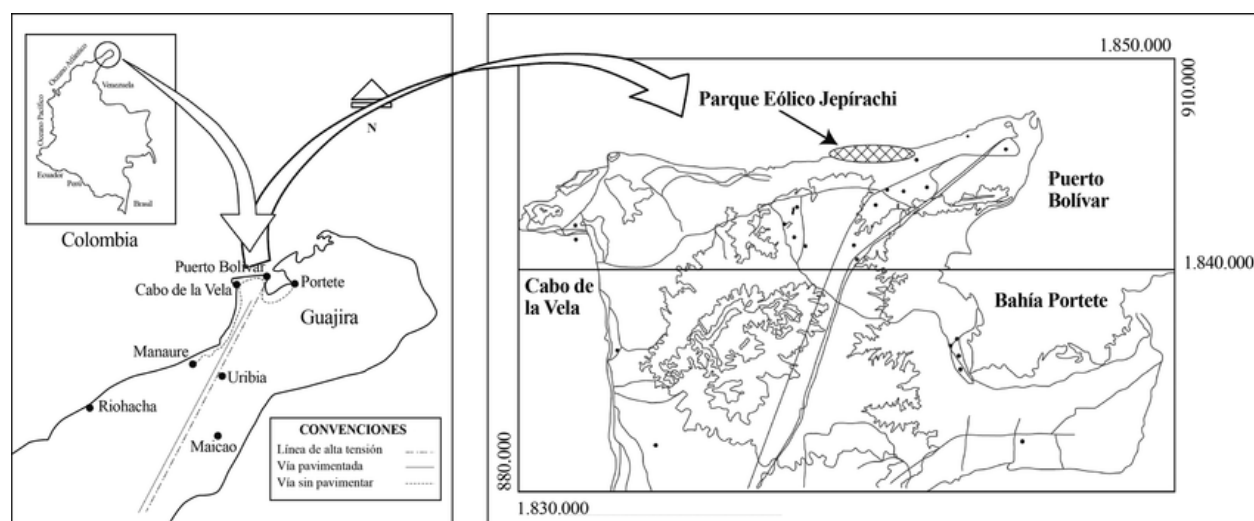


Figura 3. Localización del parque eólico Jepírachi

Fuente: EPM (2002)

Por lo tanto, la transición energética en Colombia hacia el uso de energía eólica se plasmó en el Plan de Expansión de Referencia Generación – Transmisión 2014 – 2028, de la UPME, que identificó la viabilidad técnico-económica de instalar hasta 1.500 MW de generación eólica, se espera que para 2022 comiencen a operar los primeros proyectos, que generarán 1.139 megavatios (UPME, 2015).

Por lo anterior es necesario agregar a la matriz energética del país los proyectos eólicos, en lo referente a los planes de expansión de generación de energía y de la red de interconexión, el Ministerio de Minas y Energía expidió la Resolución 40095 del 1 febrero de 2016, en la cual se estableció la incorporación de energías renovables en La Guajira, que recogerían las producidas por los parques eólicos a través de subestaciones colectoras y circuitos que la integrarían al SIN.

(UPME, 2015). Estos proyectos, tanto los parques eólicos como las nuevas líneas de transmisión requieren de licenciamiento ambiental.

Un parque eólico está constituido por aerogeneradores, como se muestra en la figura 4 1, los cuales corresponden a una turbina de viento de velocidad variable con tres aspas o palas, tiene un rotor y una góndola, “El viento pasa sobre las aspas del aerogenerador y provoca una fuerza giratoria, las palas hacen rodar un eje que hay dentro de la góndola, que entra a una caja de cambios; la caja de cambios incrementa la velocidad de rotación del eje proveniente del rotor e impulsa el generador que utiliza campos magnéticos para convertir la energía rotacional en energía eléctrica” (EolicCat, 2006)



Figura 4. Parque Eólico Jepírachi

Fuente: Tomado de Vega (2014)

Las góndolas se colocan sobre una torre debido a que la velocidad del viento aumenta con la altura, los aerogeneradores se enlazan uno al otro por una redcilla enterrada, de modo que se transporta energía a la central eléctrica del parque; en esta locación se realiza la conversión del voltaje a 110kv y de allí sale la línea de conexión eléctrica del parque que finalmente se empata con el Sistema Interconectado Nacional – SIN. En el emplazamiento de los parques eólicos, se requieren grandes superficies dado que se pretende evitar interferencias con otros aerogeneradores, con otros obstáculos así como contemplar el efecto sombra y el efecto estela; el número de aerogeneradores que componen un parque es muy variable, y depende fundamentalmente de la superficie disponible y de las características del viento.

En tanto que una línea de transmisión de energía está “constituida por un elemento

conductor, usualmente cables de cobre o aluminio, como por sus elementos de soporte, las torres de alta tensión y los aisladores para el transporte de energía eléctrica, desde una planta de generación o una subestación a otra subestación, siendo esta el conjunto único de instalaciones, equipos eléctricos y obras complementarias, destinado a la transferencia de energía eléctrica, mediante la transformación de potencia”, según lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE (MinMinas, 2013).

4.3 Impacto Ambiental

Los proyectos para ser ejecutados, deben aprobarse y licenciarse por parte de la Autoridad Ambiental competente. El Decreto 1076 de 2015, define en el artículo 2.2.2.3.1.3., lo siguiente:

“La Licencia Ambiental, es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que de acuerdo con la ley y los reglamentos pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje; la cual sujeta al beneficiario de ésta, al cumplimiento de los requisitos, términos, condiciones y obligaciones que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada” (MADS, 2015).

Siendo las autoridades competentes para otorgar o negar la licencia ambiental: La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, creada mediante el Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, la cual tiene por objeto de estudiar, aprobar y expedir licencias, permisos y trámites ambientales, para contribuir a mejorar la eficiencia, eficacia y efectividad de la gestión ambiental y al desarrollo sostenible. En lo referente al sector eléctrico, el artículo 2.2.2.3.2.2., del Decreto 1076 de 2015, indica que es de competencia de la ANLA, aquellos proyectos de transmisión de energía con capacidad superior a 220 MW y las subestaciones, con conexión al STN (MADS, 2015). En jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales, se encuentran los proyectos, obras o actividades que se ajusten a los términos establecidos en el artículo 2.2.2.3.2.3., del Decreto 1076 de 2015, es decir aquellos que pertenecen al Sistema de Transmisión Regional –STR (MADS,2015).

El procedimiento de licenciamiento ambiental se desarrolla en primera instancia con la solicitud por parte de los interesados en los proyectos obras o actividades, (según le aplique la exigibilidad del diagnóstico ambiental de alternativas, según lo señala el artículo 2.2.2.3.4.2. del

decreto 1076 de 2015), a la jurisdicción ambiental competente sobre la Necesidad de presentar el Diagnóstico Ambiental de Alternativas- NDA, para tal fin el interesado adjuntará la descripción, el objetivo y el alcance del proyecto, así como la localización del mismo, mediante coordenadas y planos (MADS,2015).

A continuación se puede o no requerir Diagnóstico Ambiental de Alternativas –DAA, que de acuerdo a lo establecido en el artículo 2.2.2.3.4.1 del Decreto 1076 del 2015, provee información de las distintas opciones, sobre las cuales se puede desarrollar un proyecto, obra o actividad, luego de lo cual se debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental- EIA, que de acuerdo al esquema del licenciamiento ambiental, contenido en los artículos 2.2.2.3.4.3 al 2.2.2.3.6.6 del Decreto 1076 de 2015, es el instrumento básico que describe el proyecto, la evaluación ambiental de los impactos identificados así como las acciones de manejo adecuadas y se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental. (MADS, 2015).

Adicional a lo anteriormente descrito, se deben tener en cuenta los términos de referencia que son las directrices generales que la autoridad ambiental indica para la elaboración y desarrollo tanto del Diagnóstico Ambiental de Alternativas-DAA como para el Estudio de Impacto Ambiental- EIA, que para los proyectos eólicos corresponden a los establecidos en la Resolución 1312 del 11 de Agosto de 2016 y para los proyectos de transmisión de energía eléctrica corresponden a la Resolución 2183 del 23 de diciembre de 2016 para los estudios de Diagnóstico Ambiental de Alternativas-DAA y a la Resolución 0075 del 18 de enero de 2018, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA (MADS, 2018), así como los criterios y procedimientos descritos en la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales (MAVDT, 2010).

Para un proyecto propuesto las actividades se desarrollan en las etapas prediseño, diseño y Preconstrucción, construcción, operación y mantenimiento y desmantelamiento (MADS, 2015). Las etapas que pueden ser más críticas son construcción, operación y mantenimiento, ya que existen actividades que pueden considerarse como una amenaza para la biodiversidad (Biasotto & Kindel, 2018). En el proceso de licenciamiento ambiental para la ejecución de los proyectos, obras o actividades, se identifican y evalúan los impactos ambientales y efectos generados por cada una de las acciones del proyecto sobre el entorno, como resultado de la interrelación entre las diferentes etapas y actividades del mismo, (MMA, 2002).

Dentro de las actividades de desarrollo de infraestructura, tanto en su construcción como en su operación, se originan variaciones en el entorno del ambiente que pueden ser muy cambiantes en cuanto a su relevancia, escala, duración, magnitud, etc.; ocasionando en el transcurso del tiempo a una serie de acciones de degradación o pérdida de la calidad ambiental

que se ha intensificado en los últimos años. Por lo tanto, para la realización de un proyecto, obra o actividad susceptible de licenciamiento ambiental se requiere la valoración del impacto ambiental, con el objetivo de evaluar las alteraciones significativas al ambiente, como también plantear las acciones indispensables para hacer frente al efecto del desarrollo del proyecto o actividad (MADS, 2015). Sin embargo, se debe tener en cuenta que la aparición de impactos beneficiosos o negativos influye sobre la capacidad del ambiente de recuperarse (Rincon, Toro & Burgos, 2009).

Un impacto ambiental se define como las afectaciones ambientales producidas por el desarrollo de un proyecto sobre los componentes abiótico, biótico y sociocultural (MADS, 2015). La delimitación de los impactos ambientales, se lleva a cabo mediante la articulación de cada actividad susceptible de producir impacto con el factor del medio potencialmente afectado (Moreno, 2013).

La incorporación de FNCER como la energía eólica a la matriz energética del país, desde la perspectiva global del impacto, presupone beneficios como tales como: baja emisión de gases de efecto invernadero -GEI, es inagotable, se considera que no produce residuos ni productos secundarios y en la cadena de producción o generación puede no alterar las fuentes hídricas por contaminación (Corpoema, 2010). El uso de la energía eólica se presenta como una de las alternativas a implementar dentro de las políticas de lucha contra el cambio climático; no obstante, como todo proyecto, obra o actividad dada su intervención antrópica y el manejo que se hace de los recursos naturales, tiene afectaciones sobre áreas y ecosistemas que no han sido lo suficientemente definidos (Moreno, 2013).

Las fuentes bibliográficas consultadas, tales como Biasotto & Kindel (2018), Moreno (2013), Fahrig (2003) y Zaldúa (2012), concuerdan en señalar que tanto las líneas eléctricas como los parques eólicos ocasionan impactos característicos que son básicamente disminución de especies de fauna por, electrocución, colisión y barotrauma (colapso de los órganos internos), e impactos que son habituales a todo tipo de proyectos, tales como fragmentación y pérdida de hábitat, propagación de especies introducidas y transformación del paisaje original (SAG, 2015).

Según los estudios realizados por Robles (2017), en México a partir del aumento de producción de energías renovables en el nordeste del país, los impactos a la biodiversidad generados y a generar por parques eólicos, se centran en las poblaciones de aves, mariposas y murciélagos, dando como resultado la pérdida de nichos ecológicos, mediante los que se obtiene un equilibrio ambiental, que al perderse deteriora las condiciones establecidas perdiéndose la estabilidad ecológica del sistema natural de las especies con su entorno. Así mismo la pérdida de flujo génico producto del detrimento de individuos podría vulnerar grupos de especies ante

posibles eventos climáticos adversos, resultando en una deficiente capacidad de adaptación debido a la reducción de variabilidad genética (Robles, 2017)

Los impactos producidos por el emplazamiento de parques eólicos abarcan desde el ruido producido por las turbinas, colisión de aves y mamíferos voladores contra los aerogeneradores, afectación paisajística, erosión del suelo inducida por el viento, contaminación atmosférica por el movimiento de maquinaria, hasta impactos menos documentados como el electromagnetismo; por lo cual se hace necesario determinar las características específicas de estas afectaciones y de las obras asociadas, tales como subestaciones y edificaciones dentro del proyecto (Ruiz & Serrano, 2006).

De otra parte, en lo que concierne a las áreas protegidas, el SPNN, establece para estos territorios objetivos de conservación particulares los cuales están alineados con los planes de manejo y la zonificación de manejo de cada área, con lo cual se busca la regulación de los usos al interior del área protegida, “La zonificación del manejo consiste en subdividir el área en las zonas establecidas en el Decreto 622 de 1977”, con el objetivo de dar un manejo diferenciado para lograr los objetivos de conservación. Este ordenamiento constituye el elemento primordial de manejo y conservación de la biodiversidad presente en dichas áreas (PNN, 2015).

Es importante respecto a lo anterior, resaltar que la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres- CMS (también conocido como Convenio de Bonn), entro en rigor en 1979, como tratado intergubernamental, bajo el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el cual se encarga de la protección de la vida silvestre y de los hábitats del planeta. En la Conferencia de las Partes en su Séptima Reunión en el año 2002, indico con respecto a las turbinas de viento y las especies migratorias, que: *“se pueden presentar posibles impactos negativos de las turbinas eólicas en las especies migratorias de mamíferos y aves, así como en sus fuentes de alimentación y hábitats, y destrucción o alteración de hábitats permanentes o temporales de alimentación, descanso y reproducción, así como un mayor riesgo de colisión para aves en vuelo”* (CMS, 2002).

Adicionalmente, indica que se hace necesario una evaluación exhaustiva del impacto ambiental antes de seleccionar los sitios de construcción apropiados y emisión de permisos de construcción, para evitar áreas de particular valor ecológico y hábitats con altas necesidades de conservación de la naturaleza, por lo tanto se recomienda, eliminar la instalación de parques eólicos contiguo de áreas protegidas y zonas de interés internacional para la conservación de la biodiversidad (Sitios RAMSAR, Reservas de Biosfera de UNESCO, Áreas de Interés para la Conservación de Aves). Así como, evaluar los posibles impactos ambientales acumulativos de las turbinas eólicas con respecto a las especies migratorias (CMS, 2002).

5 METODOLOGÍA

Esta monografía es una investigación mixta de carácter documental y exploratorio que muestra una selección de información reseñada en diferentes fuentes como artículos científicos, libros, revistas y trabajos académicos, entre otros (Arias, 2012; Hernández et al., 2014). El trabajo se desarrolló en dos etapas: la primera se orienta hacia la búsqueda de la información sobre de los proyectos de energía licenciados y los impactos ambientales que estos pudieran generar, mientras que la segunda consiste en el análisis de los datos colectados.

Con el propósito de dar respuesta al primer objetivo específico (*Determinar los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión de energía, en fase de diagnóstico, construcción y operación en el departamento de La Guajira*), se consultó la información de CORPOGUAJIRA y la ANLA, por ser las entidades encargadas del proceso de licenciamientos⁸. Se aplicaron como filtros, la selección de todos aquellos proyectos que se encuentran en proceso de licenciamiento (NDA o DAA) y licenciados, y que además cuenten con formato de archivo ESRI Shapefile (SHP) (Información geográfica), o localización mediante sistema de coordenadas Datum Magna Sirgas.

Cada uno de estos expedientes fue consultado de manera individual, se extrajo información correspondiente a la descripción del proyecto, características técnicas, así como el estado actual del proceso de licenciamiento. La información fue consolidada en dos matrices de análisis, en una hoja de cálculo Excel, una para los parques eólicos y otra para las líneas de transmisión de energía eléctrica (ver [Anexo 1](#). proyectos Eólicos ANLA/CORPOGUAJIRA y [Anexo 2](#). Proyectos de transmisión de energía ANLA).

En lo que respecta al objetivo 2. (*Enumerar las áreas protegidas de orden nacional, regional y local en el departamento de La Guajira*), a fin de elaborar un perfil de las áreas protegidas, considerando los aspectos más significativos de la región, se realizó una revisión en torno a las áreas protegidas presentes en el departamento, comenzando con la información geográfica disponible en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (en adelante RUNAP), el Sistema de Información Ambiental para Colombia (en adelante SINAP), y la información sobre las mismas disponible en CORPOGUAJIRA. Por otro lado, en lo referente a las áreas correspondientes a las herramientas adicionales para la preservación de la biodiversidad, tales como Áreas Importantes para la Conservación de Aves- AICAS, se realizó la consulta en las

⁸ Los proyectos que son objeto de licenciamiento ambiental por parte de Corpoguajira y por parte de ANLA, se encuentran establecidos en el Decreto 1076 de 2015.

bases de datos del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

La información fue consolidada en una matriz de análisis, en hoja de cálculo Excel, lista de las áreas protegidas y las AICAS se puede encontrar en su totalidad en el [Anexo 3](#): Listado de áreas protegidas y áreas AICAS. A partir de la información anterior, se realiza con la herramienta software ArcGIS, se recopila, organiza y distribuye la información geográfica en un mapa, que muestra la distribución espacial proyectos del sector de energía con respecto a las áreas protegidas de orden nacional, regional y local, público y privado y las Áreas Importantes para la Conservación de Aves- AICAS, en La Guajira.

Para el cumplimiento del objetivo específico 3. (*Enunciar los principales impactos que tienen los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión de energía, sobre la biodiversidad presente en las áreas protegidas en el departamento de La Guajira*) se realizó una exploración de fuentes bibliográficas nacionales e internacionales provenientes de revistas registradas, conceptos científicos, bancos de datos, tesis, páginas Web y documentos periodísticos, entre otros; enfocada a listar y sintetizar los probables impactos medioambientales del suministro de energía eólica y líneas de transmisión de energía, en base a información existente. También se tomó en cuenta la información existente en cada uno de los expedientes de solicitud de licenciamiento ambiental, al respecto de los efectos ambientales y las posibles acciones de manejo.

Finalmente, con el objetivo de dar desarrollo al objetivo específico 4 (*Generar recomendaciones de gestión ambiental para la implementación de los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión*), a partir de la revisión bibliográfica y las fuentes de información, se realizó un análisis e interpretación de la información obtenida, con el fin de plasmar los aspectos principales en la ejecución de las distintas actividades realizadas en el proyecto.

6 RESULTADOS

Basado en la información recopilada y la revisión bibliográfica, a continuación se exponen los resultados obtenidos siguiendo los objetivos específicos planteados.

6.1 **Objetivo 1. *Determinar e identificar los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión de energía, en fase de diagnóstico, construcción y operación en el departamento de La Guajira.***

Se revisaron 26 expedientes correspondientes a proyectos del sector de energía en el departamento de La Guajira. De los cuales, 23 corresponden a proyectos para la construcción y operación de parques eólicos; en trámite de licenciamiento por parte de la ANLA, desde el año 2014, se encuentran 16 proyectos para el año 2020, cuentan con licencia ambiental tres (3), como se muestra en la figura 5. Los diez (10) proyectos restantes, se encuentran en proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental-EIA y a tres (3) se les requirió la presentación del Diagnóstico Ambiental del Alternativas- DAA.

En lo que respecta a aquellos proyectos eólicos con potencia instalada menor a cien (100) MW en jurisdicción de Corpoguajira, desde el año 2004, se han licenciado siete (7) proyectos, los cuales se encuentran en construcción actualmente. Adicionalmente, se identificaron cuatro (4) proyectos en proceso de elaboración de EIA, de los cuales no se logró obtener la información geográfica por lo tanto no son tenidos en cuenta en el análisis de resultados.

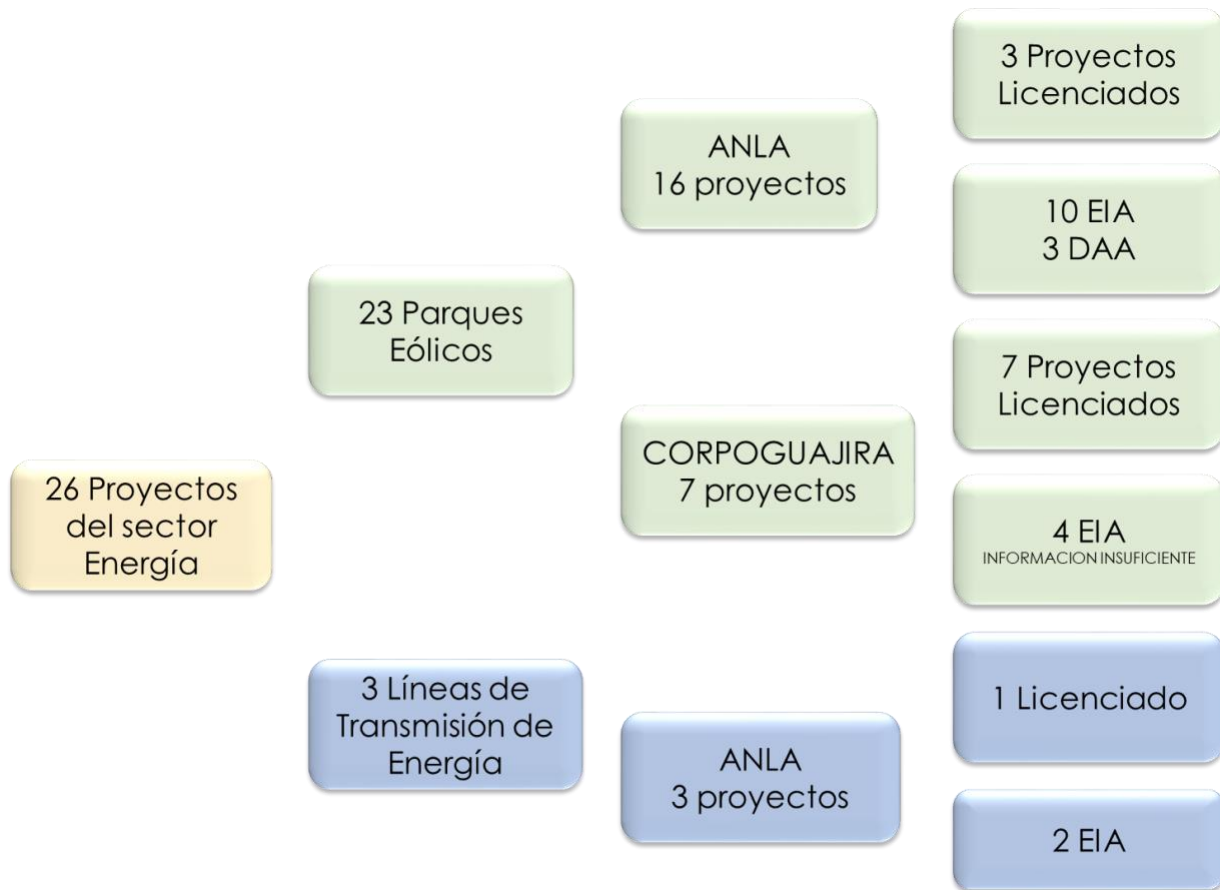


Figura 5. Estado de los proyectos del sector energía en el departamento de la Guajira

Fuente: *Elaboración propia*

De otra parte, en lo referente a las líneas eléctricas de transporte de energía, se consultaron tres (3) expedientes pertenecientes a la ANLA, de los cuales uno (1) tiene como instrumento jurídico de control ambiental Plan de Manejo Ambiental desde 2003, los restantes proyectos se encuentran en proceso de licenciamiento.

En la figura 6, se muestra el relacionamiento espacial de los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de trasmisión de energía, en fase de diagnóstico, construcción y operación en el departamento de La Guajira

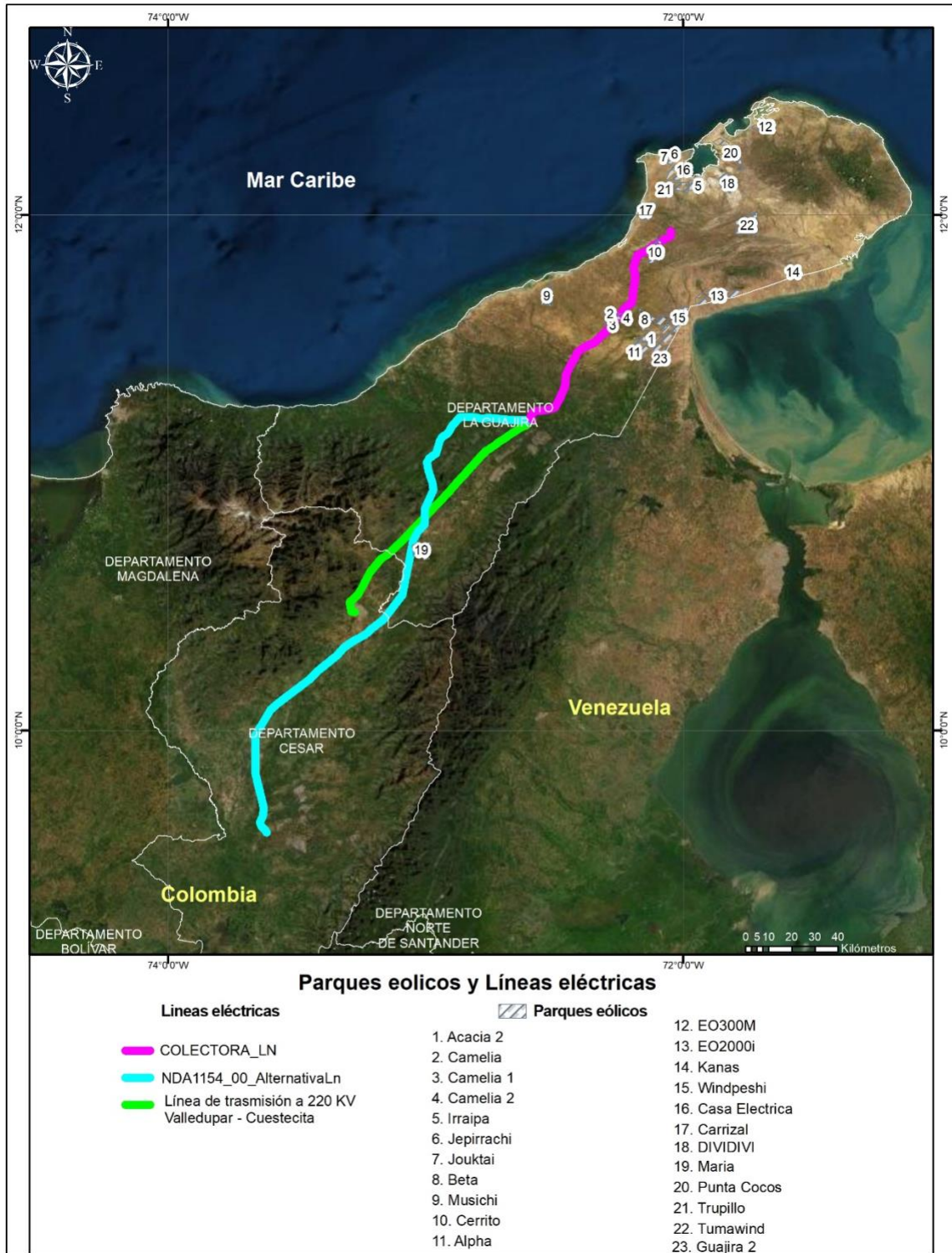


Figura 6. Proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión de energía, en fase de diagnóstico, construcción y operación en el departamento de La Guajira.

Fuente: Elaboración propia.

En la actualidad se encuentran en operación en La Guajira, un parque eólico- Jepírachi-, el cual de acuerdo con lo establecido en la Resolución 60 del 20 de junio de 2019, emitida por la Comisión de Regulación de Energía y Gas -CREG entraría en fase de desmantelamiento dado que no cumpliría con las nuevas especificaciones de calidad (Ardila, 2020). Adicional a este parque eólico de encuentran licenciados y en proceso de construcción diez proyectos eólicos. Dentro de los proyectos con potencial mayor a 200 MW, el parque eólico Cerrito (Expediente ANLA NDA1179-00), tiene la mayor cantidad de aerogeneradores con 144, con una altura promedio de 114 metros; mientras que los de menor capacidad como los Parques eólicos Camelia 1 e Irraipa, que proyectan instalar 33 generadores cada uno, con una altura promedio de 70 metros, como se muestra en la tabla 1 (Anexo 1). No obstante, los usuarios coinciden en establecer en la descripción del proyecto que el aerogenerador a utilizar finalmente dependerá de las últimas tecnologías disponibles en el mercado.

De otra parte, en lo referente a las líneas eléctricas de transporte de energía, como se muestra en la tabla 2 (Anexo 2) con instrumento de control ambiental Plan de Manejo Ambiental desde 2003, el proyecto Línea de transmisión a 220 kV Cuestecita-Valledupar (Expediente ANLA LAM0758), la línea eléctrica fue construida desde 1993 y tiene por objeto transmitir la energía desde la subestación Cuestecitas (en el municipio de Albania- La Guajira) a la subestación Valledupar (Cesar). Los restantes proyectos se encuentran en proceso de licenciamiento.

El proyecto Línea de transmisión asociada a la conexión Cuestecitas – La Loma (Expediente ANLA NDA1154-00) tiene como objetivo expandir el STN, a partir de la construcción y operación de una línea de transmisión entre la Subestación Cuestecitas (en el municipio de Albania) hacia la subestación La Loma (localizada en el municipio de El Paso en el departamento de Cesar). El proyecto Línea de Transmisión Asociada a la Conexión Cuestecitas - Colectora 1 a 500 kV (Expediente ANLA NDA1155-00), cuyo objetivo es la construcción de la subestación Colectora 1, localizada en el municipio de Uribia, la cual acopiara la energía que se genere en algunos parques eólicos (y fotovoltaicos) y la línea de transmisión a 500 kV desde la Subestación Colectora 1 hasta la Subestación Cuestecitas, atravesando los municipios de Uribia, Manaure, Maicao y Albania por aproximadamente 220 km. El proyecto Colectora 1 y su línea de transmisión empalmaría con el proyecto Línea de Transmisión Asociada a la Conexión Cuestecitas – La Loma (Expediente ANLA NDA1154-00), para llevar esta energía al STN, cuya puesta en operación deberá realizarse en el año 2022.

Como resultado de lo anterior, se encuentran construidos 115 km y se proyectan la instalación de aproximadamente 1056 torres de energía, en un espacio de 470 kilómetros, a lo

largo de los departamentos de La Guajira y Cesar. En conjunto estos tres (3) proyectos suman aproximadamente 582 km con 1300 torres eléctricas.

Adicionalmente, como se muestra en la figura 7, en el Plan de expansión de referencia generación – transmisión 2017 – 2031, la UPME propone el desarrollo de infraestructura para la implementación de la subestación Colectora 2 y Colectora 3 a 500 kV y la interconexión entre estas dos subestaciones y una línea de conexión desde la subestación Colectora 2 hasta la subestación Cerromatoso, cuya puesta en servicio se proyecta para el año 2023.



Figura 7. Infraestructura para la implementación de la subestación Colectora 2 y Colectora 3 a 500 kV.

Fuente: Plan de Expansión de Referencia Generación – Transmisión 2017 – 2031 UPME (MinMinas, 2018)

6.2 Objetivo 2. Enumerar las áreas protegidas de orden nacional, regional y local en el departamento de La Guajira.

Los ecosistemas presentes en la región caribe colombiana presentan una gran diversidad ya que están representados por formaciones tanto terrestres, costeras, marinas y acuáticas y las intercepciones entre estas, también por la presencia de ecosistemas con alta biodiversidad tales como manglares, arrecifes coralinos, selvas tropicales, matorral xerofítico y bosques tropicales, entre otros (Pasquino, 2014), “ Los departamentos de la región Caribe con mayor porcentaje de área natural, son La Guajira (74,96%) y Bolívar (50,6%); en cuanto a los niveles de alteración, La

Guajira es el departamento con el menor porcentaje de área transformada (25%)” (Pasquino, 2014).

El Bosque seco tropical, uno de los ecosistemas más frágiles y degradados, dada su alta biodiversidad, presencia de endemismos y fertilidad en cuanto a suelos, se presente en la planicie Caribe, inclusive el sur de La Guajira, la región con mayor cobertura en el momento (Ariza & González, 2018). Las mayores concentraciones de aves migratorias se encuentran en la región Caribe, las cuales presentan especies migrantes locales, estacionales transfronterizas, algunas con población reproductiva en la región, siendo el Santuario de Fauna y Flora Ciénaga Grande de Santa Marta y Complejo de Humedales Costeros de la Guajira los que presentan la mayor migración de patos (Naranjo et al., 2012).

Las labores de construcción y operación de proyectos de infraestructura pueden afectar el estado de las áreas naturales por acción del deterioro del suelo, acumulación de materiales, eliminación de la cubierta vegetal, ruido, vibraciones, alteración de las fuentes hídricas, ocasionando una reducción en la calidad de los ecosistemas, afectando las especies faunísticas al afectar la calidad del hábitat, con la consecuente disminución en el proceso reproductivo, disponibilidad de fuentes de sustento y la subsistencia.

En lo referente a las rutas migratorias de las aves en Colombia, Franco (2009), indica que “...el corredor migratorio Trans-Golfo/América Central, utilizado por casi todas las rapaces migratorias (entrando al país desde Panamá), paseriformes y aves playeras a lo largo de las costas del Pacífico; el corredor migratorio Trans-Caribeño (que incluye la Isla de San Andrés y algunos sitios estratégicos a lo largo de la costa norte de Colombia), de importancia para diversos grupos como patos y paseriformes; y el corredor de migración del Atlántico Noroeste (entrando a Colombia por el noreste) importante para aves marinas, playeras y algunas especies de parúlidos” (pág. 139). Con base en lo anterior se ha determinado como áreas importantes de endemismo de aves en Colombia, las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía del Perijá (Franco, 2009).

El departamento de La Guajira, como se muestra en la figura 8, alberga 20 áreas protegidas inscritas en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas-RUNAP, como se muestra en la Tabla 3 (Anexo 3) en un área de aproximada de 287.521,47 Hectáreas, (PNN, 2018); que comprenden tres (3) Parques Nacionales Naturales, dos (2) Parque Nacionales Regionales, seis (6) Distritos Regionales de Manejo Integrado, un santuario de fauna y flora, dos (2) Reservas Forestales Protectoras Regionales y seis (6) Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Además, se encuentra cuatro (4) Áreas de Importancia para la Conservación de Aves –AICAS (IAvH, 2015).

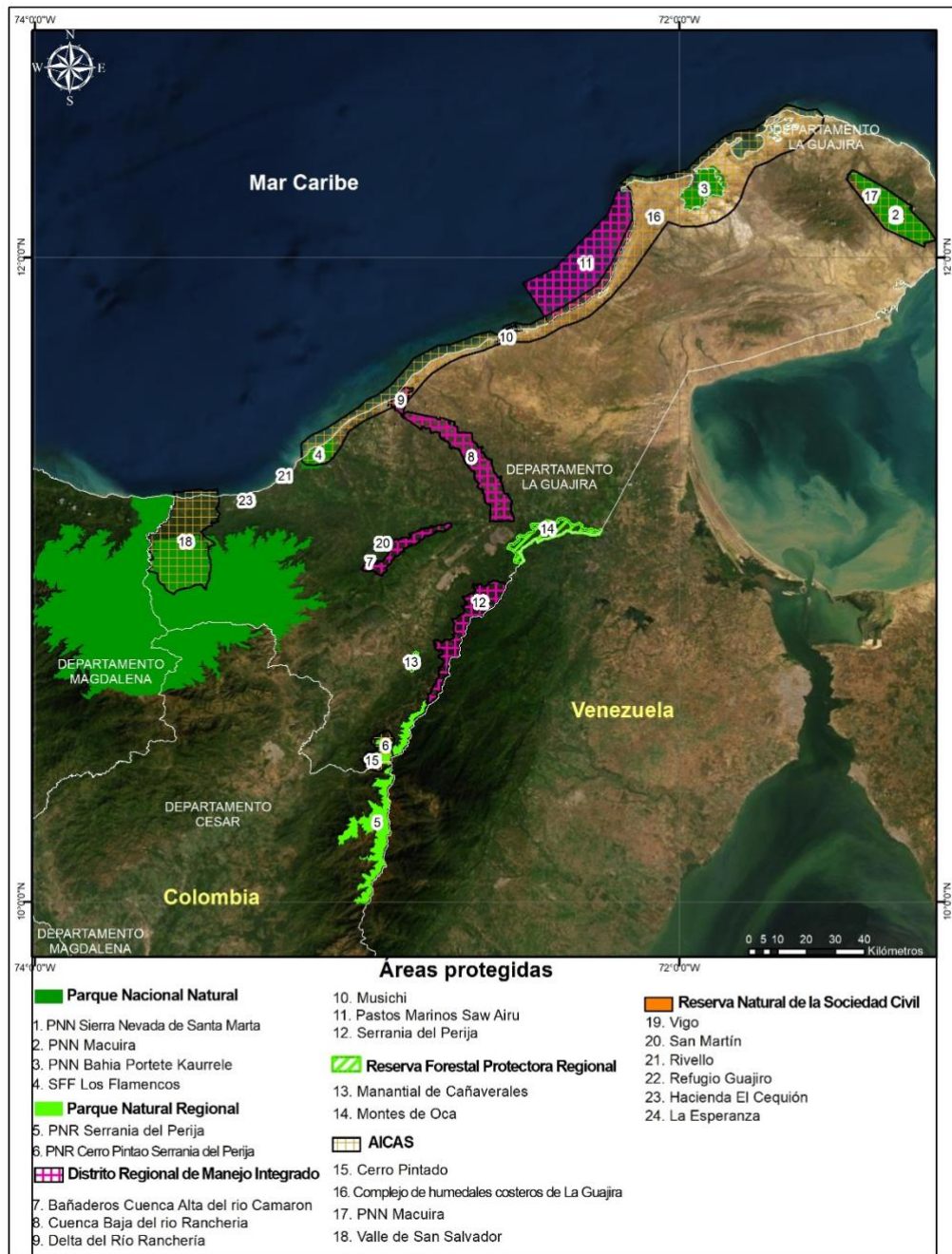


Figura 8. Áreas protegidas y Áreas de importancia para la Conservación de Aves AICAS en el departamento de La Guajira

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de las áreas protegidas del área de estudio, correspondiente La Guajira, se encuentra El Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta, para el cual se han identificados propósitos de conservación de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental, correspondientes a los bienes y servicios proporcionados por los ecosistemas, entre los que se encuentra de aprovisionamiento como la presencia de especies de flora consideradas por las comunidades como medicinales; de regulación como sumidero de CO₂, protección o mitigación de impactos de fenómenos naturales y mantenimiento de la diversidad genética y de soporte como producción de oxígeno y depuración hídrica, y culturales como recreación, educación, investigación, patrimonio arqueológico, entre otros, (PNN, 2005).

El proyecto de transmisión de energía, Línea de Transmisión asociada a la conexión Cuestecitas – La Loma 500 kV (Expediente ANLA NDA1154-00), se encuentra aproximadamente a 5,6 km en su punto más cercano, a la zona de amortiguación del Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta. Es importante tener en cuenta que el DRMI Bañaderos Cuenca Alta del Río Camarones, dado que constituye parte fundamental de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, se considera un espacio necesario para la interconexión ecológica entre el Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta, de acuerdo a las metas de conservación establecidos por Corpoguajira en el Acuerdo 012 de 3 de octubre de 2013.

El Parque Nacional Natural Macuira, es considerado una isla biogeográfica, dado que a su posición geográfica, contiene un ecosistema único en el país por la presencia del bosque enano nublado, su rareza ambiental, la fragilidad ecosistémica lo que conlleva a la presencia de endemismos de fauna y flora y el ser considerado un área de tránsito de aves migratorias, siendo estos aspectos los de mayor relevancia dentro de los propósitos de conservación, de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental, (PNN,2004).

El tercer Parque Nacional del área, corresponde al Parque Nacional Natural Bahía Portete – Kaurrele, el cual representa uno de los pocos ecosistemas marinos - costeros, dado que acoge ecosistemas coralinos, pastos marinos, manglares, playas y formaciones rocosas. Fue declarado como área protegida en 2014, y aun no cuenta con un Plan de Manejo Ambiental.

Los parques eólicos Punta Cocos (Expediente ANLA NDA1199-00), y Dividivi (Expediente ANLA NDA1239-00), como se muestra en la figura 9, se emplazarían a aproximadamente 0,53 km y 4,6 km, respectivamente del punto más próximo al Parque Nacional Natural Bahía Portete – Kaurrele. Lo cual podría afectar los espacios de incubación y crianza de juveniles de aves acuáticas (migratorias y residentes).

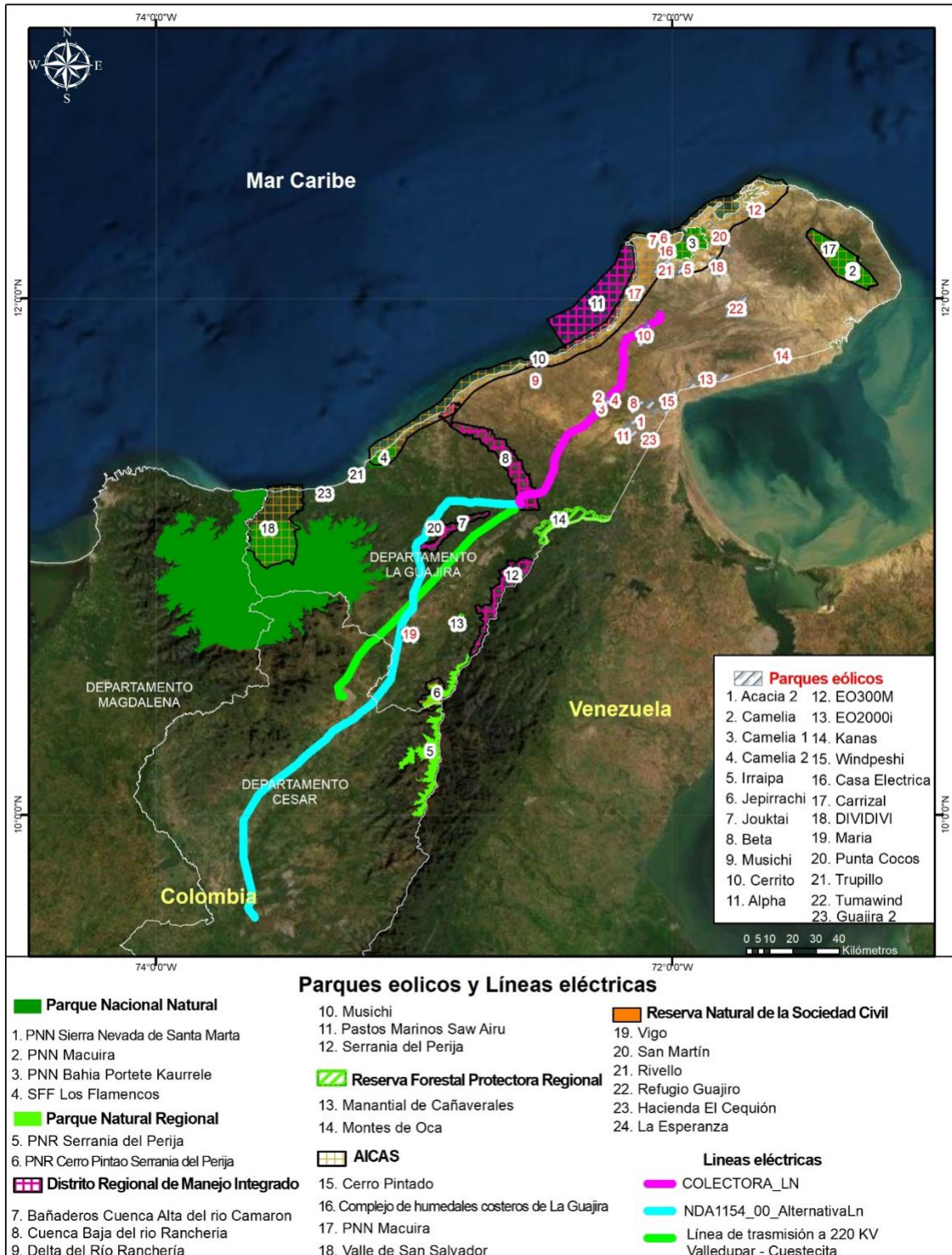


Figura 9. Relación espacial de los proyectos de sector energía: parques eólicos y líneas de transmisión con las Áreas protegidas del departamento de la Guajira.

Fuente: Elaboración propia.

De otra parte, los Parques Naturales Regionales, como lo definió la Sentencia C-598/10, corresponde a “... *un espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la estructura, composición y función, así como los procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlas a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute, siendo su reconocimiento, además de su reserva, delimitación, alinderación y administración competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, a través de sus Consejos Directivos...*” (Corte Constitucional, 2010)

Dentro del departamento, se encuentran los Parque Nacionales Regionales, Serranía del Perijá, presenta la mayor extensión de uno de los ecosistemas más vulnerables del país como es el bosque seco tropical y el parque Cerro Pintao - Serranía del Perijá, cubierto por los bosques pre montano y montano que en las zonas más elevadas son reemplazadas por páramos; protege especies como: Oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*) y el tapaculo del Perijá (*Scytalopus perijanus*), (Aguilera, 2016).

En cuanto a los Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales (DMI), el Decreto 1974 de 1989, los definen como “...*un espacio de la biosfera que, por razón de factores ambientales o socioeconómicos, se delimita para que dentro de los criterios del desarrollo sostenible se ordene, planifique y regule el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen.*” (Ministerio de Agricultura de Colombia, 1989). En el área de estudio se encuentran seis (6) DRMI, que corresponden a Musichi, Serranía de Perijá, Bañaderos Cuenca Alta del Río Camarones, Delta del Río Ranchería, Cuenca baja del Río Ranchería y Pastos Marinos Sawairu.

De los proyectos eólicos y de transmisión de energía identificados, el proyecto Línea de Transmisión Asociada a la Conexión Cuestecitas- Colectora 1 a 500 kV (Expediente ANLA NDA1155-00), intercepta el DRMI Cuenca baja del Río Ranchería, en aproximadamente 18.000 ha de las 32.441 ha que posee el DRMI. Es de anotar, que el DRMI dentro de las metas de conservación señaladas por Corpoguajira en el Acuerdo 020 de 19 de diciembre de 2014, se encuentra el de conservar las características de la zona como corredor indispensable dentro de la interconexión sistémica entre la Serranía del Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta.

Otra de las áreas protegidas identificadas en el área de estudio corresponde al Santuario de Fauna y Flora Los Flamencos, el cual fue creado con la finalidad de conservar la especie flamenco rosado (*Phoenicopterus roseus*) y varios ecosistemas de importancia para la conservación de la biodiversidad, tales como “lagunas costeras, manglares, relictos de bosque

seco, muy seco tropical y especies asociadas migratorias y residentes” en concordancia con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental (PNN, 2007).

En lo que respecta a las Reservas Naturales de la Sociedad Civil-RNSC, en el área de estudio se encontraron seis (6) de estas figuras de conservación de carácter privado que corresponden a San Martín, Refugio Guajiro, La Esperanza, Vigo, Rivello y Hacienda El Cequión. Las cuales tienen como objetivos de conservación “proteger los ecosistemas de manglar, bosque muy seco tropical, contribuyendo al incremento de la representatividad ecosistémica dentro del Sistema Nacional de Áreas protegidas de Colombia, proteger los hábitats requeridos para la supervivencia de las poblaciones de fauna silvestre y particularmente de las especies endémicas o amenazadas presentes en el área, como el colibrí cienaguero (*Lepidopygia lilliae*) y el caimán aguja (*Crocodylus acutus*) y proteger y conservar los valores paisajísticos presentes en el área, a fin de que puedan ser utilizados en actividades de contemplación, recreación pasiva y ecoturismo” (PPN, 2018).

Por otra parte, en cuanto a las herramientas complementarias para la conservación de la diversidad biológica, incluidas en el artículo 2.2.2.1.3.7 del Decreto 1076 de 2015, se identificaron cuatro (4) Áreas Importantes para la Conservación de Aves- AICAS. El AICA CO002-Parque Nacional Natural Macuira, corresponde a la isla biogeográfica localizada en el municipio de Uribia, en esta área se señalan 152 especies de aves, entre las que se encuentran *Ara militaris* y *Spizaetus isidori*, catalogadas en peligro de extinción; adicionalmente este AICA es calificada como una área significativa para la afluencia de especies migratorias, reportando 34 especies (Corpoguajira, 2011).

El AICA CO004- Valle de San Salvador, localizado en el municipio de Dibulla, se han reportado 374 especies de aves, más del 50% del total de las aves de la Sierra Nevada de Santa Marta. Así mismo, se señalan “62 especies migratorias y 12 especies bajo algún grado de amenaza” (Corpoguajira, 2011). En lo que respecta al AICA CO071-Cerro Pintado (Serranía de Perijá), el área incluye Parque Natural Regional Cerro Pintado y el Parque Natural Regional Serranía del Perijá, en donde se encuentran aproximadamente 100 especies de aves; en donde “se resalta la presencia de algunas especies amenazadas como *Odontophorus atrifrons* (VU), *Pionopsitta pyrrhila* (VU), *Metallura iracunda* (EN) y *Schizoeaca perijana* (EN) y se estima la presencia cercana a 20 especies migratorias” (Corpoguajira, 2011).

Finalmente, el AICA denominado CO003- Complejo de Humedales Costeros de La Guajira, se encuentra localizado sobre el margen occidental de la península, como una franja de cerca de 211 km de longitud y 15 km de ancho franqueando la costa. Incluye el SFF Los Flamencos, los Distritos Regionales de Manejo Integrado Cuenca Baja del Río Ranchería, Delta

del Río Ranchería, Musichi y el Parque Nacional Natural Bahía Portete - Kaurrele. El sitio fue categorizado como de importancia Nacional, por tener más de 14.000 aves playeras. Se han registrado dos especies amenazadas, el Colibrí Manglero (*Lepidopygia lilliae*) y abarca en su gran mayoría la distribución el Flamenco (*Phoenicopterus ruber*); también se reconocen 53 especies migratorias, (Corpogujira, 2011).

Este AICA fue establecida debido a que en ella se han registrado especies amenazadas a nivel global (Criterio A1), especies de distribución restringida (Criterio A2), especies restringidas a biomas particulares (Criterio A3), es una zona de congregación de más del 1% de las especies de aves acuáticas de la región (Criterio A4i) y en ella se encuentran más de 20.000 aves acuáticas o más de 10.000 parejas de aves marinas de diferentes especies (Criterio A4ii), (BirdLife International, 2020).

Con respecto al AICA CO003- Complejo de Humedales Costeros de La Guajira, como se muestra en la Figura 10, los proyectos eólicos licenciados por Corpogujira: Jepírachi, Jouktai e Irraipa y los proyectos cuyo licenciamiento corresponde a la ANLA Carrizal (Expediente ANLA NDA0947), Casa Eléctrica (Expediente ANLA NDA0991), EO300M (Expediente ANLA NDA1073-00), Trupillo (Expediente ANLA NDA1238-00), Dividivi (expediente ANLA NDA1239-00) y Punta Cocos (Expediente ANLA NDA1199-00); se superponen en más de un 90 % con el AICA, es decir se encuentran inmerso para su emplazamiento dentro de esta área de conservación para las aves. Solamente para el proyecto eólico Punta Cocos, se solicitó la presentación de Diagnóstico Ambiental de Alternativas -DAA, para “*seleccionar la alternativa o alternativas que permitan optimizar y racionalizar el uso de recursos y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos que puedan generarse*”. Adicionalmente, los parques eólicos Cerrito (Expediente ANLA NDA1179-00), y Musichi (Expediente ANLA NDA1200-00) están proyectados aproximadamente a cuatro (4) y 0.8 kilómetros respectivamente del punto más cercano al AICA.

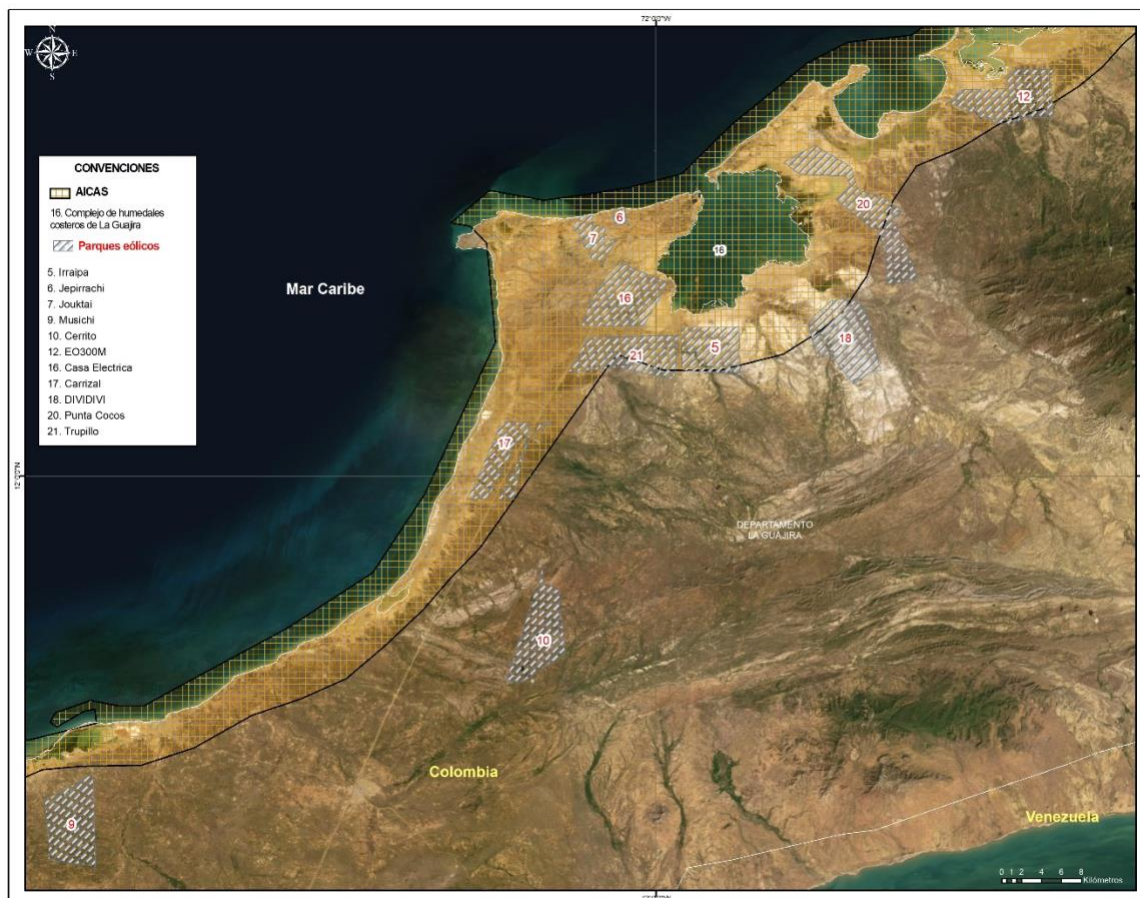


Figura 10. Relación espacial de los proyectos eólicos con el AICA CO003- Complejo de Humedales Costeros de La Guajira.

Fuente: Elaboración propia.

6.3 Objetivo 3. *Enunciar los principales impactos que tienen los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión de energía, sobre la biodiversidad presente en las áreas protegidas en el departamento de La Guajira.*

La necesidad de considerar los impactos en la biodiversidad durante la planificación en el desarrollo de un proyecto, con el fin de tomar decisiones para su conservación y protección, ha sido enfatizada en algunos acuerdos multinacionales como el Convenio de la Diversidad Biológica (ONU, 1992) y es parte del marco legal de casi todos los países. Esto requiere de una evaluación integral del medio ambiente durante el proceso de licenciamiento (Biasotto & Kindel, 2018). Basado en una revisión de artículos publicados y algunos estudios de impacto ambiental, se identificaron los principales impactos ambientales de las líneas eléctricas y el emplazamiento de

los parques eólicos, los cuales se exponen a continuación:

PÉRDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL: Se produce en los puntos en los que están implantadas las cimentaciones de los aerogeneradores y los sitios de torre así como en las áreas destinadas a las edificaciones de apoyo (Moreno, 2013).

PÉRDIDA DE CONECTIVIDAD / FRAGMENTACION: Definida como la pérdida de continuidad física entre las distintas partes del hábitat original o la interrupción por división en parches de la conectividad del paisaje. Se genera por actividades como la adecuación y/o construcción de vías internas, instalación de edificaciones, campamentos, depósitos y subestación, montaje de torres e instalación de los aerogeneradores e instalación de cables subterráneos (zanjas), entre otras (Biasotto & Kindel, 2018). Con efectos tales como el cambio de usos del suelo, que puede ser adverso si conllevan una pérdida, degradación y fragmentación de los hábitats, llegando a generar una importante disminución de la biodiversidad e incluso la extinción de especies y el aumento del efecto borde. Considerado como la causa principal de la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas en todo el mundo, impidiendo la migración de especies entre parches, puede generar cambios en el movimiento patrones en mamíferos, reducción de la población y aislamiento en aves y reptiles y ocasionar la extinción de algunas especies. La fragmentación se relaciona con el efecto borde, pérdida de conectividad (fragmentación por sí misma) y pérdida de hábitat (Biasotto & Kindel, 2018; Moreno, 2013).

EFFECTO BORDE: Entendido como los cambios en la disponibilidad de recursos, condiciones físicas y biológicas, en un límite del ecosistema o dentro de ecosistemas adyacentes, se genera por las actividades propias de la etapa de construcción, tales como el descapote y el aprovechamiento forestal, así como el emplazamiento de las diferentes estructuras (Biasotto & Kindel, 2018). Lo que conlleva a un cambio en los componentes bióticos, y pueden reducir el hábitat disponible para las especies del interior y las comunidades del sotobosque, cambios en la composición de especies de plantas y animales, variación de los patrones de competencia, depredación, dispersión y parasitismo (Moreno, 2013).

PÉRDIDA DE HÁBITAT: Se consideró como la disminución en la cantidad de hábitat para un organismo y una menor capacidad del medio ambiente para mantener la vida silvestre poblaciones; causado por deforestación, compactación y cambio del uso del suelo. Conlleva disminución del tamaño de las poblaciones, pérdida de hábitats de alimentación, reproducción y descanso; fragmentación del paisaje y aislamiento de especies. La degradación de la calidad del hábitat durante las etapas de construcción y operación provoca que la fauna silvestre se desplace por acción de impactos asociados como el ruido, vibraciones o por el tránsito de vehículos y

personas, lo que repercute en que los hábitat ya no estén disponibles, con la consecuente reducción de la abundancia o densidad de las especies en el área (Fahrig, 2003; Moreno, 2013; Zaldúa, 2012).

EFFECTO BARRERA: La presencia de una nueva estructura en el paisaje, representa un obstáculo físico para algunos organismos, lo cual tiene como consecuencias ya que determinan la elección de sitios de anidación y descanso, influyen en el movimiento de las aves migratorias y actúa como una barrera para las poblaciones. Esta respuesta puede causar un mayor riesgo de depredación, pobres condiciones de alimentación, movimiento obstaculizado, disminución de la calidad del hábitat, variación entre los componentes bióticos a través de la intensificación del gradiente microclimático y disminución de los flujos genéticos. También se darían efectos acumulativos por la presencia de varios parques eólicos o líneas de transmisión que generan barreras de varios kilómetros de longitud (Biasotto & Kindel, 2018; Zaldúa, 2012; Moreno, 2013).

PERTURBACION Y EVITACION: los estudios de los efectos de los aerogeneradores y las torres de conducción de energía eléctrica sobre las comunidades de aves y murciélagos, ha tomado relevancia en los últimos años, especialmente por las muertes por colisión y electrocución; sin embargo estas comunidades también se ven afectadas por estas estructuras por perturbación y evitación, en donde estas especies pueden ser desplazadas de un hábitat adecuado en cualquier etapa de su ciclo de reproducción o migración para evitar estructuras, actividad humana, ruido o infraestructura, la calidad del hábitat de reproducción también puede verse disminuido por los efectos de fragmentación, el comportamiento de evitación es específico de la especie, y puede conducir a una reducción en el consumo de energía a través de la pérdida de oportunidades de alimentación (Sprague et al, 2011).

COLISION: La mortalidad directa es ocasionada “por colisiones con las aspas del rotor, la torre o la góndola del aerogenerador” o los cables de la línea de tensión. Dentro de los componentes que inciden en el riesgo por choque se encuentran la altura de las estructuras, la densidad en el espaciamiento de los aerogeneradores, en varios estudios se estipuló que las aves emplean más zonas con baja presencia de estas estructuras (Zaldúa, 2012; SAG, 2015). El riesgo de colisión es mayor cuando los parques eólicos se encuentran localizados contiguos a áreas con gran número de aves, sitios de reproducción, sustento y descanso, así como en espacios migratorios o de desplazamientos diarios. En las líneas eléctricas “la probabilidad de colisión está relacionada al largo promedio de los vanos de un tendido, siendo mayor cuanto más larga es la distancia promedio entre torres” (Zaldúa, 2012).

ELECTROCUCIÓN: se presenta cuando una especie animal se coloca entre dos componentes energizados o “cuando hace contacto con un componente energizado y tierra a

través del poste”. El efecto es un cortocircuito, con deceso del espécimen por electrocución (Biasotto & Kindel, 2018; SAG, 20015).

RUIDO: Los grandes Aero navegadores que se encuentran con fuertes vientos producen ruido con frecuencias de ~ 100 Hz. El ruido mecánico proviene de los engranajes internos de la turbina, el generador y otras partes auxiliares (Dhar, 2019). Así mismo, el tránsito de vehículos pesados, maquinaria pesada y personal durante la etapa de construcción de los proyectos eólicos y de líneas de transmisión, incrementa los niveles de ruido que puede generar molestias y alteraciones en las comunidades faunísticas (Moreno, 2013).

CONTAMINACIÓN DEL AIRE: Asociado principalmente a la fase de construcción, relacionado con la suspensión de polvo y emisiones atmosféricas por fuentes móviles (sitio de construcción y vías de acceso para instalación de torres y Aero navegadores); por el uso de productos derivados del petróleo para el movimiento de dicha maquinaria, lo cual repercute en la liberación de gases contaminantes (Biasotto & Kindel, 2018; Moreno, 2013).

IMPÁCTO EN EL CLIMA LOCAL: Basado en ocho años de datos satelitales en regiones del centro-oeste de Texas (EEUU) con 2358 turbinas eólicas, (Zhou et al, 2012 citado por (Dhar, 2019) informaron que la temperatura local aumentó 0.72 C y el aumento de la temperatura nocturna fue más evidente.

EROSIÓN: en la fase de construcción y adecuación de sitios de torre y aerogeneradores, debido al movimiento de tierra y excavaciones, se puede presentar un aumento de la erosión y, por tanto, el lavado temporal del suelo (Moreno, 2013).

La metodología utilizada en la individualización de los impactos producidos por el proceso de un proyecto, obra o actividad, “debe estar de acuerdo con el tipo de estudio ambiental, por consiguiente, los Diagnósticos Ambientales de Alternativas -DAA pueden utilizar metodologías con un nivel bajo de sofisticación, mientras que los Estudios de Impacto Ambiental-EIA deberán utilizar metodologías con niveles moderados o altos de sofisticación” (MMA, 2002). Para realizar dicha identificación existen numerosas metodologías, que dependen del nivel de profundidad, que requiera el estudio; luego de lo cual se procede a la descripción del impacto, su valoración en las diferentes etapas del proyecto, y la significancia de las consecuencias de su ocurrencia (Pasqualino, 2015).

Dentro de la evaluación ambiental de impactos presentada en los expedientes analizados se encuentra que para los estudios que se encuentra en fase de Necesidad de Diagnóstico de Alternativas- NDA, la evaluación ambiental de impactos, si se realiza, se estructura de bajo nivel de profundidad; de los 15 expedientes evaluados en fase de NDA, (13 proyectos eólicos y dos (2) de transmisión de energía), siete (7) no presentan ninguna identificación de impactos,

incluidos los dos (2) proyectos de transmisión de energía. Los restantes ocho (8) proyectos identifican impactos de manera general, asociándolos a: disminución de la cobertura vegetal, Transformación, modificación y fraccionamiento del hábitat, afectación a la fauna silvestre, colisión de aves y alteraciones al paisaje.

De acuerdo a la normatividad vigente, los proyectos que se encuentran licenciados presentaron una evaluación ambiental de impactos, descriptiva y siguiendo por lo general la metodología estructurada, en donde se identifica impactos en el escenario sin proyecto, y posteriormente, se efectúa un análisis en el escenario con proyecto, identificando las actividades con más impacto en las diferentes etapas del mismo. En los tres (3) proyectos licenciados por la ANLA, en el contexto con proyecto se determinaron impactos asociados a: procesos erosivos, modificación en las particularidades fisicoquímicas del suelo, variaciones en las propiedades del aire y cambio en los niveles de ruido para el componente abiótico y para el componente biótico: pérdida (remoción) de la capa vegetal, fragmentación y/o disminución del hábitat, disminución de aves y quirópteros por colisión con aerogeneradores, afectación a la fauna silvestre. No se identificaron impactos asociados con el paisaje o las áreas protegidas en los expedientes analizados.

Aladana Millán (2012) plantea que todos los proyectos no son similares, generan impactos diversos y se desarrollan en ambientes diferentes, el proceso de elaboración de EIA debe ser integral y funcional a nivel de país, es decir, creando una fortaleza más no una especialización desarticulada. Las particularidades de cada proyecto deben ser analizadas y revisadas por expertos, asegurando la rigurosidad y pertinencia de los resultados.

6.4 Objetivo 4. *Generar recomendaciones de gestión ambiental para la implementación de los proyectos del sector de energía: parques eólicos y líneas de transmisión.*

En la planificación de proyectos de infraestructura energética, especialmente parques eólicos, se debe “prescindir de desarrollar actividades en áreas identificadas como ambientalmente sensibles: áreas protegidas públicas o privadas, AICA’s, con presencia de especies vedadas, endémicas, amenazadas, de corredores biológicos; áreas de manglar, humedales y pantanos asociados; áreas de importancia para cría, reproducción, alimentación, anidación y zonas de paso de especies migratorias” (Rincón et al., 2009). La Convención sobre las Especies Migratorias (CMS, 2002) y BirdLife International (2005), “recomiendan evitar la instalación de parques eólicos cerca de: Áreas protegidas y Sitios de interés internacional para la

conservación de la biodiversidad, tales como sitios RAMSAR, Reservas de Biosfera de UNESCO y Áreas de Interés para la Conservación de Aves-AICAS” (Zaldúa, 2012).

Si bien, las áreas prioritarias de conservación de aves no se encuentran reglamentadas y declaradas, se consideran zonas con potencial biológico dentro del contexto regional, por lo tanto es necesario garantizar la conservación del hábitat de las especies vegetales y faunísticas por las cuales el área fue incluida en esta categoría, evitando la intervención.

Existen falencias y debilidades en la priorización y conservación de los ecosistemas que albergan la diversidad biológica y de zonas con alta preferencia de conservación de grupos faunísticos, pues estas no son muy respetadas, además, se permiten actividades de infraestructura y explotación de los recursos naturales sin un control riguroso y adecuado.

Dentro de las herramientas propuestas para conservar la biodiversidad dentro de las zonas protegidas se ha propuesto la realización de espacios protegidos de compensación (fuera del área de influencia del proyecto), en donde se realizarían estrategias dirigidas a resarcir la disminución de hábitats naturales por el avance del proyecto (Rincón et al., 2009).

En relación con la evaluación de ambiental de “impactos se deberá determinar la escala espacial y temporal de influencia de cada cambio biofísico e identificar los impactos sobre la conectividad entre los ecosistemas, los impactos acumulativos potenciales y los resultantes de la ejecución de proyectos de la misma o diferente naturaleza, existentes o potenciales en zonas cercanas” (Secretaría del CDB, 2006).

De otra parte, es necesario establecer pautas o directrices claras y homogéneas dentro de las instituciones que desarrollan y valoran la pertinencia de el emplazamiento de un proyecto con respecto a la biodiversidad regional y el contexto de afectación de estos proyectos no solo en las áreas protegidas por la normatividad ambiental, como también en los aspectos referentes a la conservación de la biodiversidad (Rincón et al., 2009).

7 CONCLUSIONES

En La Guajira, se halla en funcionamiento un (1) parque eólico; 10 proyectos eólicos figuran licenciados y en etapa de construcción y 13 parques eólicos permanecen en fase de elaboración de los estudios ambientales. De los proyectos de transmisión de energía, un (1) proyecto se encuentra licenciado y en etapa de operación y los dos (2) restantes se encuentran en fase de elaboración de los estudios ambientales.

Así mismo, La Guajira alberga 20 áreas protegidas inscritas en el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas-RUNAP, que comprenden tres (3) Parques Nacionales Naturales, dos (2) Parque Nacionales Regionales, seis (6) Distritos Regionales de Manejo Integrado, un santuario de fauna y flora, dos (2) Reservas Forestales Protectoras Regionales y seis (6) Reservas Naturales de la Sociedad Civil. Además se encuentra cuatro (4) Áreas de Importancia para la Conservación de Aves –AICAS.

La energía eólica ha sido considerada como una energía limpia, perspectiva desde el aprovechamiento del recurso viento, sin embargo los parques eólicos al igual que los proyectos de transmisión de energía, como toda iniciativa, muestra potenciales afectaciones ambientales perjudiciales para varios aspectos del ambiente; que convendría ser estimados por las autoridades ambientales en un contexto regional.

Los impactos ambientales de afectación permanente del medio biótico, se relacionan con afectación sobre la vegetación, la fauna y el suelo. Los principales impactos sobre la biodiversidad se vinculan con la pérdida de conectividad o fragmentación, efecto borde, perdido de hábitat, electrocución, colisiones contra las estructuras como cables de guarda y aerogeneradores.

Dentro de los proyectos de transmisión de energía el proyecto Colectora intercepta de manera considerable el DRMI Cuenca baja del Río Ranchería; los dos (2) proyectos de transmisión de energía en proceso de elaboración de estudios ambientales, como están planteados, afecta la conectividad ecológica entre complejas áreas protegidas, del departamento, como lo son la Serranía del Perijá y la Sierra Nevada de Santa Marta.

En lo que respecta a los proyectos eólicos, se identificó que nueve (9) proyectos se encuentran superpuestos con una importante área estratégica complementaria para la conservación de la diversidad biológica como lo es el Área de Importancia para la Conservación de las Aves- AICA denominado CO003- Complejo de Humedales Costeros de la Guajira, el cual contiene cinco (5) áreas protegidas.

Se hace necesaria la priorización y conservación de las áreas que albergan grupos faunísticos dado su potencial biológico dentro del contexto regional, evitando la intervención de estos ecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera-Díaz, M. M. (2016). *Serranía del Perijá: Geografía, capital humano, economía y medio ambiente*. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana; No. 249.
- Aldana Millán, A. 2012. *Análisis crítico de la Evaluación de Impacto Ambiental en el sector eléctrico colombiano y propuesta de mejora*. Recuperado de Universidad Nacional de Colombia: <http://www.bdigital.unal.edu.co/8987/1/300262.2012.pdf>
- Andrade, M. G. (2011). *Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 35(137), 491-508.
- Ardila, M.P. (2020). *Los interrogantes que deja el cierre del parque eólico Jepírachi en La Guajira*. El Espectador. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/nacional/los-interrogantes-que-deja-el-cierre-del-parque-eolico-jepirachi-en-la-guajira-articulo-910451>.
- Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. 6ta. Fidas G. Arias Odón.
- Ariza, A., & R. González. (2018), *El Bosque seco tropical en Colombia*.
- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante y Valls. (2008). *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos* (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Báez, L. & F. Trujillo (Eds.). (2014). *Biodiversidad en Cerrejón*. Carbones de Cerrejón, Fundación Omacha, Fondo para la Acción Ambiental y la Niñez. Bogotá, Colombia. 352 p
- Barragan, K. (2001). *Áreas protegidas*. Boletín Gea. 2 (2),9-18.
- Biasotto, L. D., & Kindel, A. (2018). *Power lines and impacts on biodiversity: A systematic review*. Environmental Impact Assessment Review, 71, 110-119.

- Banco de Interamericano de Desarrollo-BID. (2015). *Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*. Bogotá: UPME.
- BirdLife International. (2005). Position Statement on Wind Farms and Birds. Birds and Habitats Directive Task Force.
- BirdLife International. (2020) *Important Bird Areas factsheet: Complejo de Humedales Costeros de la Guajira*. Recuperado de <http://www.birdlife.org>.
- Bonell Torres, A. C. (2018). *Prácticas de manejo implementadas en líneas de alta tensión para contrarrestar los impactos negativos sobre la fauna y flora: análisis del caso colombiano y de algunos países en Latinoamérica*. Tesis de maestría. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.
- Campos, J., Coneo, Y., & Rodríguez, W. (2014). *Perfil socio cultural. en: Diálogos desde el Caribe. Desarrollo Regional*. Perfiles de la región Caribe colombiana por dimensiones de desarrollo. 4 (1). 68-75.
- Carriazo, F., Ibáñez, A. M., & García, M. (2003). *Valoración de los beneficios económicos provistos por el sistema de parques nacionales naturales: una aplicación del análisis de transferencia de beneficios*.
- Congreso de la Republica de Colombia. (1993). *Ley 99 del 22 de diciembre de 1993*, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C. Congreso de la Republica de Colombia. Diario Oficial No. 41.146 de 22 de diciembre de 1993.
- CONPES 3680. (2010). *Lineamientos para la consolidacion del Sistema Nacional de Areas Protegidas*. Bogota: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales.

Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres –CMS. (2002). *Resolution 7.5 Wind turbines and migratory species*. Obtenido de <https://observatoriop10.cepal.org/es/tratados/convencion-la-conservacion-especies-migratorias-animales-silvestres>

Consortio Energetico- Corpoema. (2010). *Formulación de un plan de desarrollo para las fuentes no convencionales de energía en Colombia (PDFNCE)*. Volumen 3. Bogotá: UPME.

Corporacion Autonoma Regional de La Guajira- Corpoguajira. (2011). *Atlas Ambiental del Departamento de La Guajira*. Riohacha: Corpoguajira.

Corte Constitucional. Sentencia C-598 del 27 de julio de 2010. M.P. Mauricio González Cuervo. Recuperado de <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2010/C-598-10.htm>

Dhar, A., Naeth, MA, Jennings, PD & El-Din, MG (2019). *Perspectives on environmental impacts and a land reclamation strategy for solar and wind energy systems*. Science of the Total Environment.

Delgado, D. A. (2014). *La energía eólica como energía alternativa para el futuro de Colombia*. El Centauro, 6(9), 111-120.

Empresas Públicas de Medellín – EPM. (2002). *Parque Eólico Jepírachi. Estudio de Impacto Ambiental. Informe Final. Medellín. Volumen 1*.

EolicCat. (2006). *Como funciona un aerogenerador*. Recuperado de <http://eoliccat.net/principios-de-la-energia-eolica/como-funciona-un-aerogenerador/?lang=es>

Fahrig, L. (2003). *Effects of habitat fragmentation on biodiversity. Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 34(1), 487-515.

Franco, A. M., Devenish, C., Barrero, M. C. & Romero, M. H. (2009). *Aves de importancia para*

las Américas- Colombia. Pág. 135 –148 en C. Devenish, D. F.

Ferrer, M., Janns, G. F., & de Lucas, M. (Eds.). (2009). *Aves y parques eólicos: valoración del riesgo y atenuantes*. Quercus.

Gasca, H. J., & Torres, D. (2013). *Conservación de la biodiversidad en Colombia, una reflexión para una meta: conocer y educar para conservar*. *Cuadrenos de Biovidersidad*. 24(1), 50-62.

González, C., & Barney, J. (2019). *El viento del este llega con revoluciones Multinacionales y transición con energía eólica en territorio Wayúu*. Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz INDEPAZ. Bogotá, D.C.

Global Wind Energy Council -GWEC. (2019). *Reporte Global del Viento 2019*. Recuperado de <https://gwec.net/global-wind-report-2019/>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill. México, DF.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales- IDEAM, Unidad de Planeación Minero Energética- UPME. (2006). *Atlas de Viento y Energía Eólica de Colombia*. Bogotá, Colombia.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt - IAvH (2015). *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves – AICAS*. Recuperado de: <http://humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/525-areas-importantes-para-la-conservacion-de-las-aves-aicas>.

Ministerio de Ambiente de Colombia -MAC (1994). *Ley 165 de 9 de noviembre de 1994*, por medio del cual se aprueba el "Convenio sobre la Diversidad Biológica", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992. Bogotá D.C. Ministerio de Ambiente de Colombia. Diario Oficial No. 41.589, de 9 de noviembre de 1994.

Ministerio del Medio Ambiente de Colombia-MMA, (2002). *Manual de evaluación de estudios ambientales: criterios y procedimientos*. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente. 252 p.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia –MADS, (2010). *Resolución 1503 de 4 de agosto de 2010*, por medio del cual se adopta la metodología General para la presentación de Estudios Ambientales y se adoptan otras determinaciones. Bogotá D.C. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial de Colombia. Diario Oficial No. 47792 del 5 de agosto de 2010.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia –MADS, (2015). *Decreto 1076 de 6 de mayo de 2015*, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. Diario Oficial No. 49523 del 26 de mayo de 2015.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia –MADS, (2016). *Resolución 1312 de 11 de agosto de 2016*, por medio del cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), requerido para el trámite de la licencia ambiental de proyectos de uso de fuentes de energía eólica continental y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. Diario Oficial No. 49977 del 26 de agosto de 2016.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia –MADS, (2016). *Resolución 2183 de 23 de diciembre de 2016*, por medio del cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas, en proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. Diario Oficial No. 50101 del 23 de diciembre de 2016.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia –MADS, (2018). *Resolución 0075 de 18 de enero de 2018*, por medio del cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, para proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica y se toman otras determinaciones. Bogotá D.C. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. Diario Oficial No. 50499 del 6 de febrero de 2018.

Ministerio de Agricultura de Colombia, (1989). *Decreto 1974 del 31 de agosto de 1989*, Por el cual se reglamenta el artículo 310 del Decreto - Ley 2811 de 1974, sobre Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables y la Ley 23 de 1973. Bogotá D.C. Ministerio de Agricultura de Colombia. Diario oficial No. No.38.963, del 1 de septiembre de 1989.

Ministerio de Minas y Energía de Colombia- MinMinas. (2013). *Resolución 90708 de 30 de agosto de 2013*, por la cual se expide el nuevo Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE. Bogotá D.C. Ministerio de Minas y Energía de Colombia. Diario oficial No. 48.904 del 5 de septiembre de 2013.

Ministerio de Minas y Energía de Colombia-MinMinas. (2018). *Resolución 40790 del 31 de Julio de 2018*, por la cual se adopta el Plan de Expansión de Referencia Generación y Transmisión 2017 -2031. Bogotá D.C. Recuperado de https://www1.upme.gov.co/Energia_electrica/Plan_GT_2017_2031_PREL.pdf

Ministerio de Minas y Energía de Colombia- MinMinas. (2018). *La Guajira, potencia de energías renovables no convencionales en Colombia*. Recuperado de: <https://www.minenergia.gov.co/historico-de-noticias?idNoticia=24048509>

Moreno, C. P. A. (2013). *Energía eólica: ventajas y desventajas de su utilización en Colombia*. Tesis de especialización, Universidad Libre. Bogotá.

Naranjo, L. G., Amaya, J., Eusse-González, D., & Cifuentes-Sarmiento, Y. [Editores]. (2012). *Guía de las Especies Migratorias de la Biodiversidad en Colombia. Aves*. Vol. 1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 708 p.

Noriega, C. J., & Bustos, G. E. D. (2011). *Recurso eólico en Colombia*. Revista Ingenio Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 3(1), 8.

Organización de las Naciones Unidas- ONU. (1992). *Convención de la Diversidad Biológica*. Recuperado de <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

Parametros tecnicos del SIN- PARATEC. (2020). *Líneas de transmisión por agentes operadores*. Recuperado de <http://paratec.xm.com.co/paratec/SitePages/transmision.aspx?q=lineas>.

Parques Nacionales Naturales de Colombia – PNN. (2004). *Plan de Manejo Parque Nacional Natural Macuira*. Bogotá. Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Parques Nacionales Naturales de Colombia - PNN. (2005). *Plan de Manejo Ambiental Parque Nacional Sierra Nevada de Santa Marta*. Bogota: Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Parques Nacionales Naturales de Colombia -PNN. (2007). *Plan de Manejo Ambiental Santuario de fauna y Flora Los Flamencos*. Bogotá: Parques Nacionales Naturales de Colombia.

Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2013). *ABC del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP*. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://storage.googleapis.com/pnn-web/uploads/2013/08/abc-del-Sistema-Nacional-de-%C3%81reas-Protegidas-SINAP.pdf>

Parques Nacionales Naturales de Colombia -PNN, (2015). *Áreas Protegidas: Territorios para la Vida y la Paz*. Áreas Protegidas para el Desarrollo. Bogotá D.C.

Parques Nacionales Naturales de Colombia- PNN. (2018). *Registro Único Nacional de Áreas Protegidas – RUNAP*. Recuperado de <https://runap.parquesnacionales.gov.co/>.

Pasqualino, J., Cabrera, C., & Chamorro, M. V. (2015). *Los impactos ambientales de la implementación de las energías eólica y solar en el Caribe Colombiano*. *Prospectiva*, 13(1), 68-75.

Planas, M.A., & Cardenas, J. (2019). *La Matriz Energetica de Colombia se renueva*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://blogs.iadb.org/energia/es/la-matriz-energetica-de-colombia-se-renueva/>

Presidencia de la Republica de Colombia (2011). *Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, Por el cual se crea la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA– y se dictan otras disposiciones*. Bogotá D.C. Presidencia de la Republica de Colombia. Diario oficial

No. 48.205, del 27 de septiembre de 2011.

Rincón, S.A., Toro, J. & Burgos, J. (2009). *Lineamientos guía para la evaluación de criterios de biodiversidad en los estudios Ambientales requeridos para licenciamiento ambiental. Biodiversidad y estudios de impacto ambiental*. Elementos para evaluadores. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt e Instituto de Estudios Ambientales de la Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D. C. Colombia. 124 pp.

Robles, F. (2017). *Biodiversity impacts from wind parks in the northeastern part of Mexico*. Política, Globalidad y Ciudadanía. 3(6) ,41-49.

Rodríguez, D. R., & Martínez, J. (2013). *Evaluación de la eficacia de las áreas protegidas*. Fundación BBVA.

Ruiz, J. M., & Serrano, M. L. T. (2006). *Identificación de impactos ambientales significativos en la implantación de Parques Eólicos. Un ejemplo en el municipio de Jumilla (Murcia)*. Investigaciones Geográficas (Esp), (41), 145-154.

Ruiz, J., Serna, J., & Zapata, H. (2017). *Atlas de Viento de Colombia*. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.

Servicio Agrícola y Ganadero-SAG. (2015). *Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos*. Primera edición. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 120 p.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Comisión Holandesa para la Evaluación Ambiental. (2006). *Cuaderno Técnico CDB No. 26 la diversidad biológica en las evaluaciones de impacto*. Documento de Antecedentes de la Decisión VII/28 del Convenio sobre Diversidad Biológica: Directrices voluntarias sobre evaluaciones de impacto, incluida la diversidad biológica, Montreal, Canadá, 90 páginas.

Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia – SIB. (2020). Biodiversidad en Cifras: *¿Cuántas especies se encuentran amenazadas en Colombia?* En Resolución MADS 1912

- de 2017. Consultado a través del SiB Colombia. Disponible en <https://cifras.biodiversidad.co/>.
- Soto Gutierrez, J. J. (2016). *Desarrollo de la energía eólica en Colombia*. Tesis de Licenciatura. Fundación Universidad de América.
- Sprague, T., Harrington, M. E., & Krogh, C. M. (2011). *Birds and Bird Habitat: What Are the Risks From Industrial Wind Turbine Exposure?*. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 31(5), 377-388.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza- UICN. (2020). *La Lista Roja de especies amenazadas de la UICN*. Versión 2020-1.
- Unidad de Planeación Minero Energética - UPME. (2015). *Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia*. Bogotá. Unidad de Planeación Minero Energética UPME.
- Vega, E. (2014). *Energía eólica: un tema de alto voltaje para los Wayúu*. Revista semana. Recuperado de: <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/energia-eolica-un-tema-de-alto-voltaje-para-los-wayu/47189>
- Vergara, B, P., (2019). *Estrategias internacionales de conservación implementadas en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Colombia*. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 10(1), 119-130.
- World Resources Institute -WRI. (2003). *Evaluación de Ecosistemas del Milenio*. Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación. Resumen. Informe del grupo de trabajo sobre Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, Recuperado de <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.439.aspx.pdf>.
- Yépez-García, R. A., Ji, Y., Hallack, M., & López, S. D. (2019). *¡A todas luces! La electricidad en América Latina y el Caribe 2040*. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Energía. VI. Serie.
- Zaldúa N. (2012). *Principales impactos del desarrollo eólico sobre la avifauna: Síntesis de la revisión de bibliografía internacional de referencia*. Programa de Energía Eólica en Uruguay. PNUD Uruguay.

GLOSARIO

Áreas protegidas: corresponde a un territorio definido por sus atributos culturales y ambientales y que tiene por finalidad la conservación de la diversidad Biológica y sus características asociadas. Deben ser declaradas por los entes gubernamentales y están sometidas a una política direccionada y de resguardo, para asegurar la preservación de las mismas y el mantenimiento de los procesos ecológicos (Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, 2002).

Biodiversidad: definida como la variedad genética en las distintas formas de vida dentro de los niveles de organización presentes en los diferentes ecosistemas, y sus interacciones (Organización de Naciones Unidas, 1992).

Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA): El Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, en su Artículo 2.2.2.3.4.1, lo define como el estudio ambiental “que tiene por objeto suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, 2015).

Ecosistema: se entiende como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente, que interactúan como una unidad funcional (ONU, 1992).

Especie amenazada: la Lista Roja de las especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, cataloga las especies presentes en una región de acuerdo a su estado de conservación en una de las siguientes categorías:” i) En Peligro Crítico (CR) cuando el taxón enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en la naturaleza; ii) En peligro de extinción (EN) cuando un taxón enfrenta un riesgo muy alto de extinción en la naturaleza, y iii) Vulnerable (VU) cuando el taxón se considera que enfrenta un alto riesgos de extinción en la naturaleza” (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2020).

Especies endémicas: aquellas especies que presentan una distribución limitada a un área particular o biogeográfica (Rincón, Toro & Burgos, 2009).

Estudio de Impacto Ambiental-EIA: El Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, en su Artículo 2.2.2.3.5.1, lo define como “el estudio ambiental como el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental de acuerdo con la ley y el presente reglamento se requiera” (MADS, 2015).

Licencia ambiental: El artículo 50 de la Ley 99 de 1993, la define como la autorización o

instrumentos ambientales para el manejo, que cubija el empleo y/o aprovechamiento de los recursos naturales, la ejecución de unas obligaciones en relación con el manejo de las consecuencias ambientales relacionados con la ejecución de un proyecto. (Congreso de la Republica de Colombia, 1993).

Megavatio (MW): un millón de vatios o mil kilovatios

Servicios ecosistémicos: son los bienes ambientales proveídos por los ecosistemas que generas beneficios o bienestar a las comunidades (WRI, 2003).

Reservas Natural de la Sociedad Civil-RNSC: “la parte o el todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de la sustentabilidad en el uso de los recursos naturales”, como iniciativas de conservación de carácter privado establecidas mediante el Decreto 1996 de 15 de octubre de 1999. Una vez registrada la reserva ante PNNC es incorporada al Registro Único Nacional de Áreas Protegidas -RUNAP (MADS, 2015).

ANEXOS

Tabla 1.

Proyectos eólicos licenciados y en trámite de licenciamiento por parte de la ANLA y Corpoguajira en el departamento de La Guajira.

AUTORIDAD AMBIENTAL	EXPEDIENTE	NOMBRE DEL PROYECTO	USUARIO	LOCALIZACIÓN	ASPECTOS TECNICOS				ESTADO DEL TRAMITE
					CAPACIDAD (MW)	CANTIDAD DE AEROGENERADORES	ALTURA AEROGENERADOR (m)	RADIO PALA	
ANLA	NDA0947	Carrizal	JEMEIWAA KA'I S.A.S.	Uribia	195	65	90 - 125	50 - 65	Mediante oficio con radicación 4120-E2-39567 del 3 de diciembre de 2014, se requirió EIA y se establecieron Términos de referencia
	NDA0991	Casa Eléctrica	JEMEIWAA KA'I S.A.S.	Uribia	180	60	90 - 125	50 - 65	Mediante oficio con radicación 2015001998-2-000 del 19 de enero de 2015, se requirió EIA y se establecieron Términos de referencia
	NDA1042-00	Guajira II	ISAGEN S.A.	Maicao	376	114	80-100	100-130	Mediante oficio con radicación 2015018111-2-000 del 19 de agosto de 2015, se requirió EIA y se establecieron Términos de referencia

LAV0029-00-2019	Windpeshi	Enel Green Power	Uribe y Maicao	200	45	106	158	Licenciado mediante Resolución 261 de 13 de febrero de 2020
NDA1070-00	Kanas	Enel Green Power	Uribe	150				Mediante oficio con radicación 2015043998-2-000 del 20 de mayo de 2016, se requirió EIA y se establecieron Términos de referencia
NDA1072-00	EO200i	EPM E.S.P.	Uribe	201	67	80-100	100-125	Mediante oficio con radicación 2016073727-2-000 del 8 de noviembre de 2016, se requirió DAA y se establecieron Términos de referencia
NDA1073-00	EO300M	EPM E.S.P.	Uribe	288	96	80-100	110-125	Mediante oficio con radicación 2016074007-2-000 del 9 de noviembre de 2016, se requirió DAA y se establecieron Términos de referencia
NDA1096-00	Tumawind	Enel Green Power	Uribe	200	100	90-120	60-70	Mediante oficio con radicación 2015067889-2-001 del 11 de mayo de 2016, se requirió EIA y se establecieron Términos de referencia
LAV0007-00-2018	Alpha	Vientos del Norte	Maicao	200	65	84-134	131	Licenciado mediante Resolución 2059 de 16 de noviembre de 2018
NDA1179-00	Cerrito	Desarrollos eólicos Uribe S.A.S	Uribe	378	144	125	114	Mediante oficio con radicación 2017073133-2-000 del 7 de septiembre de 2017, se requirió EIA y se

NDA1199-00	Punta Cocos	Consultoría colombiana S. A	Uribia	362	138	93	114	establecieron Términos de referencia Mediante oficio con radicación 2018021177-2-000 del 26 de febrero de 2018, se requirió DAA y se establecieron Términos de referencia
NDA1200-00	Musichi SAS	Eólica Musichi SAS	Manaure	162 y 32.4	54	120	*	Mediante oficio con radicación 2017115676-2-000 del 14 de diciembre de 2017, se requirió EIA y se establecieron Términos de referencia
LAV0056-00-2018	Beta	Eolos Energía SAS ESP	Uribia y Maicao	280-350	77	105-125	*	Licenciado mediante Resolución 1555 de 2 de agosto de 2019
NDA1211-00	María	Oak Creek de Colombia	Villanueva, El Molino y San Juan del Cesar	200	48	90-120	60-70	Mediante oficio con radicación 2018137657-2-000 del 02 de octubre de 2018, se requirió EIA y se establecieron Términos de referencia
NDA1238-00	Trupillo	Eólica la vela SAS	Uribia	100	26	80-125	60-70	Mediante oficio con radicación 2019000839-2-000 del 8 de enero de 2019, se requirió EIA y se establecieron Términos de referencia
NDA1239-00	Dividivi	Guajira Eólica II S.A.S,	Uribia	150	40	125	*	Mediante oficio con radicación 2019000026-2-000 del 02 de enero de 2019, se requirió EIA y se

CORPOGU AJIRA	*	Jepírachi	E.P.M	Uribia	19,5	15	60	25	establecieron Términos de referencia Licenciado mediante Resolución 985 del 29 de abril del 2002
	*	Jouktai	ISAGEN-Wayuu S.A. E.S.P.	Uribia	40	21	78	70	Licenciado mediante Resolución 3357 de 29 de diciembre de 2009
	*	Acacia 2	Begonia Power SAS	Maicao	99	32	78-100	100	Licenciado mediante Resolución 2458 de 15 de diciembre de 2016
	*	Camelia 1	Begonia Power SAS	Uribia	99	33	78-100	100	Licenciado mediante Resolución 2529 del 29 de diciembre de 2016
	*	Irraipa	Jemeiwaa Kai SAS	Uribia	99	33	84-135	64	Licenciado mediante Resolución 810 de 15 de mayo de 2017
	707/16	Camelia	Begonia Power SAS	Uribia	99	28	99-114	64	Licenciado mediante Resolución 128 del 26 de enero de 2018
	*	Camelia 2	Begonia Power SAS	Maicao	99	29	99-134	64	Licenciado mediante Resolución 1117 del 1 de junio de 2018

*No se presentan datos

Anexo 2

Tabla 2.
Proyectos de transmisión de energía eléctrica licenciados y en trámite de licenciamiento por parte de la ANLA en el departamento de La Guajira.

ASPECTOS TECNICOS							
EXPEDIENTE ANLA	NOMBRE DEL PROYECTO	USUARIO	LOCALIZACIÓN	Longitud (km)	Potencia (kV)	Numero de torres	ESTADO DEL TRAMITE
LAM0758	Línea de Transmisión a 220 kV Valledupar - Cuestecita.	TRANSEL CA S.A	San Juan del Cesar, Distracción, Fonseca, Barrancas, Hato Nuevo, Albania Albania, Barrancas, Distracción, El Molino, Fonseca, Hato Nuevo, La Jagua del Pilar, Maicao, Riohacha, San Juan del Cesar, Urumita y Villanueva	115	220	242	Licenciado mediante Resolución 727 del 4 de julio de 2003
NDA1154-00	Línea de Transmisión Asociada a la Conexión Cuestecitas - La Loma	Grupo Energía de Bogotá S.S. E.S.P.	San Juan del Cesar, Distracción, Fonseca, Barrancas, Hato Nuevo, La Jagua del Pilar, Maicao, Riohacha, San Juan del Cesar, Urumita y Villanueva	247	500	553	Mediante Auto 1929 del 30 de abril de 2018, se definió la alternativa 1 para la línea eléctrica; se requirió EIA y se establecieron Términos de referencia.

ASPECTOS TECNICOS

EXPEDIENTE ANLA	NOMBRE DEL PROYECTO	USUARIO	LOCALIZACIÓN	Longitud (km)	Potencia (kV)	Numero de torres	ESTADO DEL TRAMITE
NDA1155-00	Línea de Transmisión Asociada a la Conexión Cuestecitas-Colectora 1 a 500 Kv	Grupo Energía de Bogotá S.S. E.S.P.	Albania, Maicao, Manaure, Riohacha, Uribia	220	500	503	Mediante Auto 1306 del 28 de marzo de 2018, se definió para la línea de transmisión eléctrica la alternativa 1 y para la construcción de la subestación la alternativa 2; se requirió EIA y se establecieron Términos de referencia

Anexo 3

Tabla 3.
Áreas protegidas y de conservación de la Biodiversidad en el Departamento de La Guajira.

CATEGORÍA SINAP	NOMBRE	DECLARATORIA	EXTENSION (HA)	LOCALIZACION
Parque Nacional Natural	Sierra Nevada de Santa Marta	Resolución 164 de 6 de junio de 1977	157.538,00	Departamento de Magdalena, Cesar y La Guajira
	Macuira	Resolución 166 de 6 de junio de 1977	24.050,00	Uribia
	Bahía Portete – Kaurrele	Resolución 2096 de 19 de diciembre de 2014	2.702,00	Cabo de la Vela y Punta Gallinas
Parque Natural Regional	Serranía del Perijá	Acuerdo 21 de 16 de diciembre de 2016	32,68	Departamentos de La Guajira, Cesar y Norte Santander
	Cerro Pintao - Serranía del Perijá	Acuerdo 032 de 22 de diciembre de 2016	9.207,00	Villanueva, Urumita y La Jagua del Pilar
Distrito Regional de Manejo Integrado	Musichi	Acuerdo 031 de 22 de diciembre de 2011	1.470,40	Manaure
	Serranía de Perijá	Acuerdo 030 de 22 de diciembre de 2011	23.821,00	Barrancas, Fonseca y San Juan del Cesar.

CATEGORÍA SINAP	NOMBRE	DECLARATORIA	EXTENSION (HA)	LOCALIZACION
	Bañaderos Cuenca Alta del Río Camarones	Acuerdo 012 de 3 de octubre de 2013	10.820,20	Hato nuevo, Barrancas, Fonseca y Distracción.
	Delta del Río Ranchería	Acuerdo 015 de 13 de noviembre de 2014	3.573,00	Riohacha y Manaure
	Cuenca baja del Río Ranchería	Acuerdo 020 de 19 de diciembre de 2014	32.441,13	Albania, Manaure y Riohacha
	Pastos Marinos Sawairu	Acuerdo 019 de 28 de septiembre de 2018	8.249,00	Manaure y Uribia
Santuario de Fauna y Flora	Los Flamencos	Resolución 169 de 6 de junio de 1977	7.010,00	Riohacha
Reserva Forestal protectora Regional	Manantial de Cañaverales	Acuerdo 014 del 17 de Mayo de 2012	1.002,80	San Juan del Cesar
	Montes de Oca	Acuerdo 022 de 19 de diciembre de 2014	11.985,15	Maicao y Albania
	San Martín	Resolución 0009 de 29 de diciembre de 2011	12,96	Riohacha
	Refugio Guajiro	Resolución 055 de 3 de junio de 2014	13,66	Riohacha
Reserva Natural de la Sociedad Civil	La Esperanza	Resolución 066 de 4 de julio de 2014	59,02	
	Vigo	Resolución 068 de 4 de julio de 2014	43,93	
	Rivello	Resolución 069 de 4 de julio de 2014	42,57	Dibulla
	Hacienda El Cequión	Resolución 0006 de 16 de febrero de 2015	1.688,00	
Áreas importantes para la conservación de aves (AICA's)	Parque Nacional Natural Macuira-CO002	N/A	24.050,00	Uribia

CATEGORÍA SINAP	NOMBRE	DECLARATORIA	EXTENSION (HA)	LOCALIZACION
	Complejo de Humedales Costeros de la Guajira-CO003	N/A	230.000	Riohacha, Manaure, Uribia
	Valle de San Salvador-CO004	N/A	8.400,00	Dibulla
	Cerro Pintado (Serranía de Perijá)-CO071	N/A	15.000	Urumita, La Jagua del Pilar y Villanueva

N/A: No Aplica