

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA

CAPÍTULO 5.5 – SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



AES COLOMBIA & JEMEIWAA KA'I

Diciembre, 2021

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

TABLA DE CONTENIDO

5.	CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA	4
5.5.	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	4
5.5.1.	Identificación de los servicios ecosistémicos	5
5.5.2.	Caracterización de los servicios ecosistémicos	7
5.5.2.1.	Descripción de los servicios ecosistémicos	7
5.5.2.1.1.	Aprovisionamiento	7
5.5.2.1.2.	Regulación	10
5.5.2.1.3.	Culturales	10
5.5.2.1.4.	Soporte.....	12
5.5.2.2.	Metodología empleada para ponderar los servicios ecosistémicos.....	13
5.5.2.3.	Número de usuarios de los SSEE	19
5.5.2.4.	Nivel de dependencia de las comunidades.....	21
5.5.2.5.	Dependencia del proyecto	24
5.5.2.6.	Tendencia de los SSEE.....	24
5.5.2.7.	Impacto del proyecto	31
5.5.3.	Conclusiones	33

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5-1 Servicios Ecosistémicos identificados en el área de influencia.....	7
Tabla 5-2 Matriz de evaluación de los servicios ecosistémicos.....	14
Tabla 5-3 Descripción de los Criterios de Evaluación de los Servicios Ecosistémicos	15
Tabla 5-4 Equivalencia de las convenciones entre la metodología Likert y la metodología de Castañeda	16
Tabla 5-5 Nivel de relevancia de los servicios ecosistémicos conforme al bienestar humano	17
Tabla 5-6 Nivel de relevancia de los servicios ecosistémicos para las comunidades Wayuú del área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica	18
Tabla 5-7 Listado de cartografía consultada sobre amenazas y vulnerabilidad.....	25
Tabla 5-8 Categoría de amenaza y vulnerabilidad del territorio perteneciente al área de influencia de Casa Eléctrica.....	26
Tabla 5-9 Caracterización de los SSEE del área de influencia del proyecto	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5-1 Clasificación de los servicios ecosistémicos según su grupo.....	5
Figura 5-2 Ecosistemas identificados dentro del área de influencia del proyecto	6
Figura 5-3 Rancherías, jagüeyes, rozas y tipo de ecosistema donde se ubican.....	20
Figura 5-4 Ubicación de los aerogeneradores sobre los ecosistemas y el territorio Wayuú del área de influencia del proyecto.....	32

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

5. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.5. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), firmado por 188 países, ha respaldado el enfoque ecosistémico como su primer marco de acción. Define al enfoque ecosistémico como “una estrategia para la gestión integrada de los recursos de tierras, hídricos y vivos que promueve la conservación y la utilización sostenible en forma equitativa” (PNUMA, CDB, 2000, 2004).

Los servicios ecosistémicos son los beneficios tangibles e intangibles que las personas recibimos de los ecosistemas y que redundan en el bienestar humano (UNEP-WCMC, 2011), en este caso, en las comunidades Wayuú que habitan el territorio del área de influencia del proyecto. Estos servicios derivan de las funciones de los ecosistemas y, en último término, dependen de la biodiversidad, es decir, de las distintas formas de vida en la Tierra y de su abundancia.

La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Sarukhán & Whyte, 2005) y *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB, 2010) agrupan los servicios ecosistémicos en cuatro (4) tipos:

- Servicios ecosistémicos de **provisión o abastecimiento**: productos obtenidos de la naturaleza para su consumo o utilización, ya sea de manera directa o previo procesamiento.
- Servicios ecosistémicos de **regulación**: procesos ecológicos que mejoran, o en algunos casos hacen posible, nuestra vida.
- Servicios ecosistémicos **culturales**: valores o beneficios no materiales que se obtienen de la naturaleza a través del enriquecimiento personal o espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, el disfrute de la naturaleza, los placeres estéticos que ofrecen los propios ecosistemas, etc.
- Servicios ecosistémicos de **soporte**: engloban a los procesos ecológicos necesarios para la producción de los otros tres tipos. Por tanto, su impacto sobre el ser humano es indirecto (o directo a muy largo plazo).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Figura 5-1 Clasificación de los servicios ecosistémicos según su grupo



Fuente: WWF Colombia, 2018.

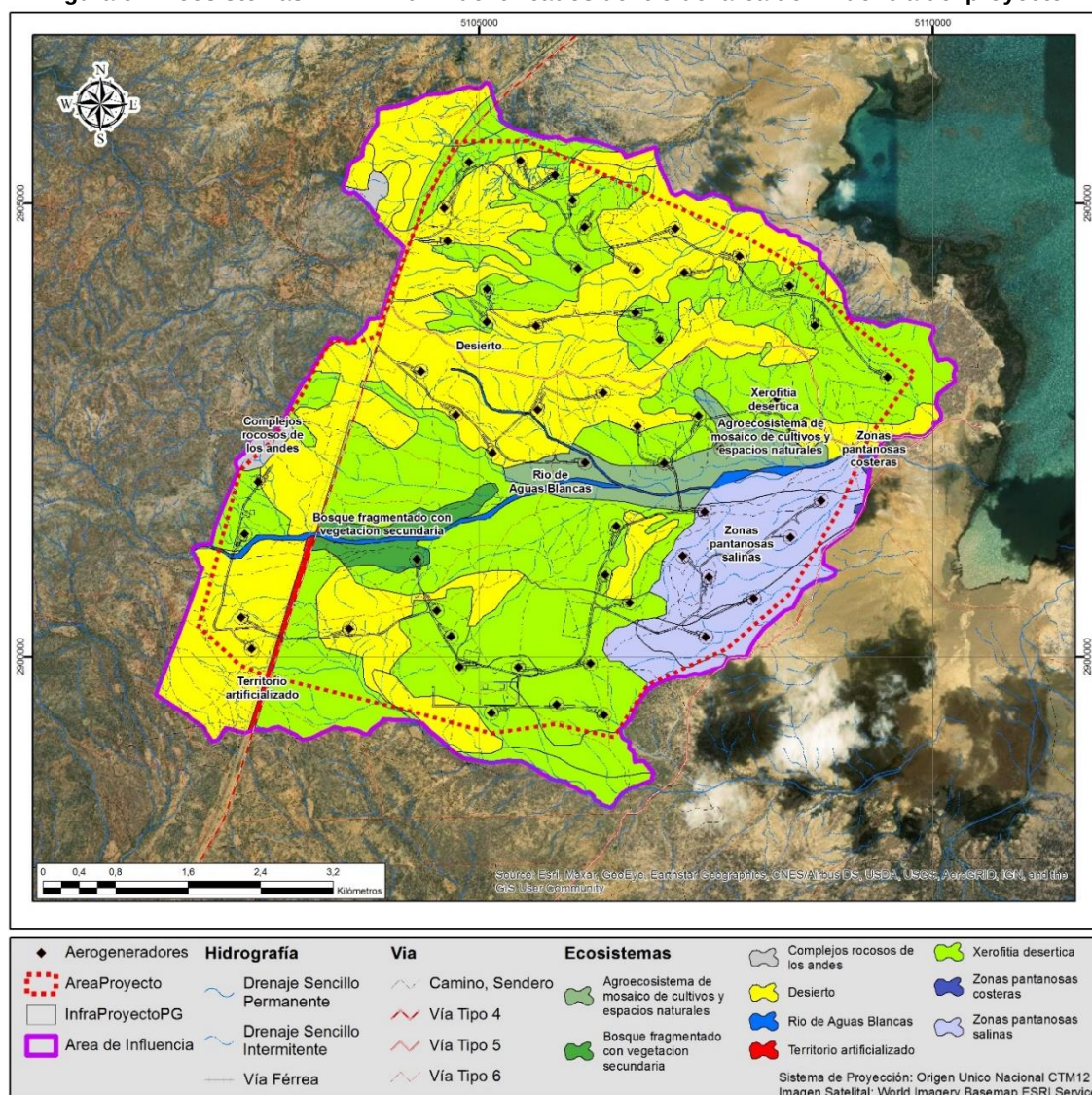
5.5.1. Identificación de los servicios ecosistémicos

El primer paso para elaborar el listado de los servicios ecosistémicos del área de influencia del parque eólico de Casa Eléctrica fue identificar los ecosistemas generales presentes en el área de influencia consultando la información cartográfica *Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia* a escala 1:100.000 actualizada en 2017 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, los Institutos de Investigación, Parques Nacionales Naturales y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. De esta consulta se evidenció la presencia de nueve (9) ecosistemas terrestres en el área de influencia, de los cuales se analizarán ocho (8) por sus características naturales: desierto, xerofitia desértica, agroecosistema de mosaico de cultivos y espacios naturales, zonas pantanosas salinas,

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

zonas pantanosas costeras, complejos rocosos, río de aguas blancas¹ y bosque fragmentado.

Figura 5-2 Ecosistemas IDEAM 2017 identificados dentro del área de influencia del proyecto



Fuente: IDEAM 2017, adaptado por AUDITORÍA AMBIENTAL, 2021.

Para obtener un listado de los servicios ecosistémicos de los que disfrutaban las comunidades Wayuú del área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica, se hizo una evaluación de los mismos basándose en los ecosistemas presentes en el área de estudio, utilizando la información obtenida durante los talleres socioeconómicos realizados con las comunidades,

¹ Clasificación propuesta por Sioli (1975) y utilizada en la publicación Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (2017) para denominar a los drenajes intermitentes del área de estudio en base al origen orográfico y las transformaciones biológicas que se producen en las extensas planicies de inundación. Se caracterizan por su gran cantidad de arena fina y limo proveniente de los Andes.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'í
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

el listado propuesto en los Términos de Referencia TdR-09 de la ANLA y los lineamientos de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005). El resultado se muestra en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1 Servicios Ecosistémicos identificados en el área de influencia

CATEGORÍA DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	SERVICIO ECOSISTÉMICO
Aprovisionamiento	Alimentos
	Materias primas
	Agua dulce
	Recursos medicinales
Regulación	Control de la erosión
	Polinización
	Control de enfermedades y plagas
Culturales	Salud física y mental
	Recreación y ecoturismo
	Valores estéticos
	Valores espirituales y religiosos
Soporte	La formación de suelo
	La fotosíntesis
	La producción primaria
	El ciclo de nutrientes

Fuente: Argustec, 2021.

5.5.2. Caracterización de los servicios ecosistémicos

5.5.2.1. Descripción de los servicios ecosistémicos

A continuación, se realiza una descripción de cada uno de los servicios ecosistémicos identificados en el área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica, para una mejor comprensión de cara a la determinación de su categorización.

5.5.2.1.1. Aprovisionamiento

A pesar de que las escasas lluvias dificultan el mantenimiento y desarrollo de las especies vegetales, la biodiversidad (variedades de plantas cultivadas y razas ganaderas) resultan un apoyo para los Wayuú debido a la escasez secular y generalizada en toda La Guajira y a la dificultad del acceso a los productos de otras zonas por la falta de recursos económicos y medios de transporte.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

✓ Alimentos

Los miembros de las comunidades siembran las rozas con maíz, plátano, patilla o sandía, yuca, ahuyama o frijol. Con las semillas secas de frijol, maíz, sandía y ahuyama, se elabora la harina saawa, a la que se le añade panela para consumir directamente, diluir en bebidas o como base de tortas. También consumen a menudo el fruto del Cardón (*Stenocereus griseus*) conocido como iguaraya, rico en sodio, potasio, calcio, vitamina C y fibra, preparándolo en jugos y chicha. Con el tallo del Cardón, pelado y rallado, se elaboran arepas. Con las vainas y semillas molidas del fruto del Trupillo (*Prosopis juliflora*) se prepara la “harina de cuji” (de alto valor nutritivo), y con las semillas fermentadas se hace una especie de cerveza. El exudado del Trupillo se usa en la preparación de dulces. Además, el néctar produce una excelente miel (López *et al.*, 2016).

Los cultivos están distribuidos cerca de las rancherías de toda el área de estudio. Únicamente, los ecosistemas en donde no están presentes son en los complejos rocosos, los ríos de aguas blancas que en el área se corresponden con los drenajes intermitentes, las zonas pantanosas costeras y las zonas pantanosas salinas (a excepción de una roza ubicada en esta última). En todas las rancherías tienen ganado para consumo o mercado, en su mayoría chivos, que son sacados del corral por las mañanas para que busquen pasto en el monte y son recogidos por la tarde para devolverlos al corral. Los Wayuú en el pasado tuvieron abundancia de ganado, pero el deterioro ecológico de La Guajira ha limitado el pastoreo prácticamente a los caprinos, mientras que los relatos hablan de caballos, toros, vacas, etc. (De Friedemann & Arocha, 2016).

✓ Materias primas

En toda el área de influencia del proyecto se encuentran diferentes tipos de arbustos con usos que van desde el doméstico (construcción de casas, enramadas, cercas y de aulas satelitales) hasta el uso como medicina tradicional. Un ejemplo es el caso del cardón (*Stenocereus griseus*) cactus llamado yosú cuando es joven y yotojoro al secarse. Este cactus tiene diversos usos entre los Wayuú. La planta se usa como cerca viva, para follaje para el ganado, para fabricar juguetes, para conservar el cuero y para purificar el agua. Su parte interna seca (xilema) se usa como leña, para construcciones (techos) y como materia prima de utensilios de cocina. La madera del árbol del trupillo (*Prosopis juliflora*) se usa como leña, pues arde lentamente y mantiene el calor, los frutos se usan como forraje, el exudado se usa como pegamento, pues es semejante a la goma arábica (López *et al.*, 2016). Los frutos y las hojas del dividivi (*Caesalpinia coriaria*) se usan como forraje para animales (chivos) y las semillas para quitar el pelo del cuero de los animales y en la fabricación de tinte azul.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

✓ Agua dulce

Las comunidades Wayuú del área de influencia no pueden beneficiarse constantemente del agua dulce de los arroyos ya que estos aparecen de manera intermitente a lo largo del año, fruto de la escorrentía de las lluvias estacionales. Cuando están disponibles se aprovechan para alimentar los jagüeyes y las rozas. A pesar de que regularmente para el consumo humano usan agua potable suministrada por *Jemeiwaa Ka'l* y la empresa *El Cerrejón*, utilizan el agua acumulada en los jagüeyes para hidratar al ganado, para higiene y para cocción de alimentos. Los jagüeyes están ubicados en todos los ecosistemas exceptuando los complejos rocosos, los ríos de aguas blancas (drenajes intermitentes), las zonas pantanosas salinas y las zonas pantanosas costeras.

Cuando los jagüeyes se quedan sin agua, los Wayuú a veces excavan un hueco (casimba) de varios metros de profundidad al lado o dentro del jagüey seco para encontrar agua que se ha filtrado a través del suelo y se ha acumulado en la arena y poder dársela a los chivos. Sólo en condiciones extremas la usan para consumo humano, pues según las comunidades es salobre.

✓ Plantas medicinales

Mencionando los resultados obtenidos durante el levantamiento de información de línea base para el medio biótico, se encontraron plantas con usos medicinales, presentes principalmente en los agroecosistemas de mosaico de cultivos y espacios naturales, los bosques fragmentados y la xerofitia desértica. Muchas de estas plantas están ligadas a los mitos y creencias de los Wayuú y la cura de enfermedades de estas comunidades se apoya en el uso de las plantas por sus médicos tradicionales y en sus ritos ancestrales.

A continuación, se citan los principales usos de algunas de las especies detectadas en este estudio:

- La corteza del Trupillo (*Prosopis juliflora*) se coloca en la muñeca, en forma de manilla, en caso de torceduras. También la usan para problemas de azúcar. El néctar de esta leguminosa produce una miel de excelente calidad.
- A partir de la cocción de los frutos secos del Dividivi (*Caesalpinia coriaria*) se prepara un agua para hacer enjuagues bucales y para aliviar la amigdalitis. Las hojas en infusión se utilizan para la diarrea.
- El Juruwa (*Castela erecta*) se usa contra la hepatitis, los parásitos redondos, la picadura de cascabel, los dolores oculares, de estómago, vientre y muelas. Combate el estreñimiento, la falta de apetito (anorexia), flema y hemorragias intestinales que producen heces sangrientas en caso de ataques de lombrices.
- El Mapua (*Parkinsonia praecox*) es empleado para regular la menstruación.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

5.5.2.1.2. Regulación

✓ Control de la erosión

La cubierta vegetal presente en los bosques fragmentados, en los espacios naturales de la zona y en el ecosistema de xerofitia desértica previene la erosión del suelo. Los complejos rocosos también pueden estar frenando la erosión debido a los microclimas que se crean en sus bases, lo cual puede favorecer la aparición de plantas que retengan el suelo.

✓ Polinización

En los agroecosistemas, la polinización de plantas y árboles es esencial para la producción de hortalizas, frutas, semillas y forraje, así como para la producción de semillas de numerosos cultivos. La polinización puede ser abiótica, es decir, realizada por el viento o por el agua de las escasas precipitaciones, pero también biótica, lo que quiere decir que puede ser realizada por insectos y por algunas aves y murciélagos. Los bosques naturales son hábitats fundamentales para los polinizadores, ya que les proporcionan refugio y alimento (FAO).

✓ Control de enfermedades y plagas

Las especies de fauna con hábitos alimenticios carnívoros e insectívoros presentes en el área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica (como murciélagos, zorros, camaleones, geckos, lagartijas, serpientes, boas, sapos, ranas y algunas aves paseriformes) ayudan a regular especies de roedores e insectos que pueden ser nocivos tanto para las personas como para los cultivos, pues pueden ser vectores de transmisión de enfermedades o causa de pérdida de cosechas. La radiación ultravioleta (UV) del sol proporciona una inactivación rápida y eficiente de los microorganismos mediante un proceso físico. Esto junto el efecto del viento en los ecosistemas abiertos de desierto, xerofitia desértica y complejos rocosos resulta de gran eficacia para la regulación de enfermedades y plagas. Muchas bacterias, virus y protozoos, cuando son expuestos a estas longitudes de onda, se vuelven incapaces de reproducirse e infectar.

5.5.2.1.3. Culturales

Los Servicios Ecosistémicos Culturales son el resultado de la evolución a lo largo del tiempo y del espacio de la relación entre los seres humanos y la naturaleza que los rodea; como resultado, las culturas humanas están muy influenciadas por los ecosistemas que habitan y viceversa (De Groot et al., 2002). Los Servicios Ecosistémicos Culturales “son beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas naturales” los cuales contribuyen al mantenimiento de la vida humana al proponer oportunidades de salud, crecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, recreación, identidad cultural y experiencias estéticas (Camacho y Luna, 2012; Milcu et al., 2013). Entre sus características se destaca la entrega

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

de beneficios físicos, emocionales y mentales a partir de los ecosistemas, no consumibles y rara vez comercializables (Milcu *et al.*, 2013).

✓ Salud física y mental

El DANE define que la salud física y mental de población étnica es la manera de vivir de forma equilibrada con lo que les rodea, respetando la cultura, la cosmovisión y aportando un trato igualitario para todos. Los ecosistemas de la zona aportan salud física y mental a través, por ejemplo, del aire limpio, de la brisa que disminuye la sensación térmica, de los animales, plantas y espacios que les permiten perpetuar su conocimiento tradicional y su sabiduría ancestral. La armonía (*anajirawaa*) con los diferentes elementos de la naturaleza genera en los Wayuú una gran salud interior.

✓ Recreación y ecoturismo: contacto con la naturaleza

La relación del Wayuú con la naturaleza se evidencia también en sus actividades recreativas. A través de ellas, representan el tributo a sus deidades, adoptando figuras de los ancestros *uchii* (animales creados por *Maleiwa*) en sus bailes y juegos tradicionales. En los bailes aluden a la naturaleza imitando movimientos de animales fuertes y rápidos, como una forma también de bienvenida a la lluvia y, con ello, tiempos de abundancia. En los juegos tradicionales, como la *Ashajawaa*, las niñas se pintan la cara con figuras circulares y los niños se pintan con figuras rectas, en representación de la lluvia. Mientras los niños juegan y se pintan, los adultos relatan los significados de las figuras siguiendo los saberes ancestrales.

El ecoturismo gira en torno a los turistas que pasan por la zona en dirección hacia el Cabo de la Vela o Punta Gallinas. Muchas personas aprecian las particularidades desérticas de este lugar y la cultura de la población Wayuú.

✓ Valores estéticos

Los momentos de reflexión y conexión que entrega el entorno natural de La Guajira son fuente vivificante de autorreflexión y búsqueda constante de nuevos horizontes estéticos (Aguilar-Correa *et. al.*, 2019). La percepción de lo que se considera bello, para los Wayuú, bajo su cosmovisión, está orientada a la representación de su identidad a través de símbolos policromáticos y geométricos de sus artesanías, vestidos que simbolizan a los animales, el lenguaje y las plantas, que expresan la libertad de su territorio, la importancia de la lluvia y la trascendencia del viento en sus creencias.

✓ Valores espirituales y religiosos

Los ecosistemas brindan un aprendizaje no material en el que se basa el sistema de valores que desarrollan los Wayuú frente a diversas temáticas. Desde los ecosistemas se pueden obtener valores intrínsecos, como el valor de existencia de los elementos o de la

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

biodiversidad, entorno a los cuales gira su sentido de pertenencia y la espiritualidad y religiosidad Wayuú. De acuerdo con lo establecido en los talleres de bienestar (consultar Anexo 5/5.3 Medio Socioeconómico/B-Socialización ciudad), los Wayuú basan principalmente su espiritualidad en la armonía con todos los elementos de la naturaleza que los rodea, es decir, en que haya equilibrio en la relación entre los árboles, las piedras, la tierra y los animales, los pares de los Wayuú. Dentro de los elementos más relevantes de su espiritualidad se encuentran la lluvia (*Juya*) o el agua de lluvia (*saiña juya*) y las plantas utilizadas en sus rituales, tanto en su dimensión natural como mítica.

5.5.2.1.4. Soporte

✓ La formación del suelo

La formación del suelo es un proceso muy lento que puede durar miles de años. Las rocas se dividen en partículas de menor tamaño mezclándose con materia orgánica en descomposición. La cubierta vegetal, al fijar los nutrientes en el suelo y evitar su erosión gracias a las raíces de las plantas, permite la formación del suelo a largo plazo. Este servicio ecosistémico está asociado principalmente a los ecosistemas de espacios naturales y bosques, aunque también puede acontecer en la xerofitia desértica, las zonas pantanosas y los complejos rocosos.

✓ La fotosíntesis

Es el proceso más fundamental y característico de las plantas, ya que permite el crecimiento y desarrollo de las mismas. Este proceso tiene lugar en los agroecosistemas de mosaico de cultivos y espacios naturales, en el bosque fragmentado, en la xerofitia desértica y en las zonas pantanosas donde crezca algún tipo de vegetación como el manglar.

✓ La producción primaria

La producción primaria de un ecosistema se puede diferenciar entre bruta y neta. La primera es la energía total fijada por fotosíntesis por las plantas de un ecosistema. La producción primaria neta es la energía fijada mediante la fotosíntesis menos la energía empleada en la respiración, es decir la producción primaria bruta menos la respiración.

Los ecosistemas jóvenes suelen tener una producción neta mayor a cero, por lo que la biomasa de las plantas del ecosistema va aumentando. Cuando los elementos vegetales del ecosistema han envejecido, estos siguen haciendo la fotosíntesis, pero toda la energía que recogen la emplean en la respiración, haciéndose la producción neta cero y no aumentando la masa vegetal. Según esto, este tipo de servicio ecosistémico se dará en los agroecosistemas de mosaico de cultivos y espacios naturales, en el bosque fragmentado, en la xerofitia desértica y en las zonas pantanosas donde crezca algún tipo de vegetación como el manglar.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

✓ El ciclo de nutrientes

Consiste en el movimiento e intercambio de materia orgánica e inorgánica a través de los organismos que componen la red trófica de cada ecosistema para regresar a la producción de materia viva. Hay una gran variedad de ciclos en la naturaleza que son llevados a cabo por las diferentes formas de vida que existen en los distintos sistemas ecológicos. Dependiendo de la composición de cada ecosistema, este intercambio de energía será mayor o menor, pero siempre estará presente.

5.5.2.2. Metodología empleada para ponderar los servicios ecosistémicos

Para analizar la relación de las comunidades con los servicios ecosistémicos de su entorno, se utilizó la propuesta metodológica expuesta por Castañeda en el año 2003. Esta metodología permite conocer e identificar cuáles son los ecosistemas de carácter estratégico que, sin importar su área o extensión, cumplen funciones relevantes para el logro de las metas de bienestar y desarrollo de la sociedad y, como tal, son vitales para el mantenimiento de las mismas.

El modelo planteado consiste en la construcción de una matriz teniendo en cuenta los criterios, parámetros y lineamientos de interés científico, social, comunitario y participativo, lo que permite identificar y calificar los beneficios obtenidos por las personas a partir de las distintas funciones ambientales brindadas por los ecosistemas. La matriz a continuación recopila el tipo de ecosistema, los ecosistemas generales, el tipo de servicio ecosistémico, los servicios ecosistémicos y los criterios de evaluación del beneficio de cada uno de ellos.

Tabla 5-2 Matriz de evaluación de los servicios ecosistémicos

		TIPO I - ECOSISTEMAS TRANSFORMADOS							TIPO II - ECOSISTEMAS NATURALES TERRESTRES																			TIPO III - ECOSISTEMAS NATURALES ACUÁTICOS, CONTINENTALES, COSTEROS Y MARÍTIMOS																										
		AGROECOSISTEMA DE MOSAICO DE CULTIVOS Y ESPACIOS NATURALES							BOSQUE FRAGMENTADO					COMPLEJOS ROCOSOS					DESIERTO					XEROFITIA DESÉRTICA				RÍO DE AGUAS BLANCAS					ZONAS PANTANOSAS SALINAS					ZONAS PANTANOSAS COSTERAS																
		Of	Co	Pem	Per	NS	I	Of	Co	Pem	Per	NS	I	Of	Co	Pem	Per	NS	I	Of	Co	Pem	Per	NS	I	Of	Co	Pem	Per	NS	I	Of	Co	Pem	Per	NS	I	Of	Co	Pem	Per	NS	I											
SE APROVISIONAMIENTO	Alimentos																																																					
	Materias primas																																																					
	Agua dulce																																																					
	Recursos medicinales																																																					
SE REGULACIÓN	Control de la erosión																																																					
	Polinización																																																					
	Control de enfermedades y plagas																																																					
SE CULTURALES	Salud física y mental																																																					
	Recreación y ecoturismo																																																					
	Valores estéticos																																																					
	Valores espirituales y religiosos																																																					
SOPORTE	La formación de suelo																																																					
	La fotosíntesis																																																					
	La producción primaria																																																					
	El ciclo de nutrientes																																																					

Fuente: Argustec, modificado de Castañeda (2003).

Las escalas de calificación para los criterios de cobertura, oferta, permanencia, periodicidad y nivel de satisfacción se trabajan en intervalos cada 5, siendo 1 el valor más bajo y 10 el más significativo. A continuación, en la Tabla 5-3 se expone una breve descripción de los mismos:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'í
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Tabla 5-3 Descripción de los Criterios de Evaluación de los Servicios Ecosistémicos

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Oferta (Of)	Cantidad de elementos benéficos para el hombre provenientes de un ecosistema, y que son empleados conforme a la función que cumple y el servicio que provee. La calificación está dada a partir de tres niveles: - Baja (1): Cuando los elementos benéficos tienden a ser homogéneos, reduciendo el nivel de oferta. - Media (5): Cuando se encuentran diferencias entre uno y otro elemento, y el nivel de oferta se regula. - Alta (10): Cuando existe heterogeneidad entre los elementos, lo que amplía la oferta del ecosistema.
Cobertura (Co)	Se refiere al área hasta donde se puede extender el beneficio humano obtenido por el servicio que suministra un ecosistema específico [18]. La calificación puede ser: - Puntual (1): Cuando el beneficio se halla muy localizado, y no va más allá del área donde se produce. - Local (5): Cuando el beneficio se extiende más allá de donde se genera, en ese caso se introduce a nivel de localidad, vereda, casco urbano y/o municipio. - Regional (10): Cuando el beneficio obtenido se traslada a otras poblaciones o municipios adyacentes.
Permanencia (Pem)	Corresponde al tiempo en el que permanecerá el efecto del beneficio obtenido por un eco-servicio. La calificación se establece de la siguiente manera: - Corto plazo (1): Cuando el beneficio transcurre en un tiempo inferior a 1 año. - Mediano plazo (5): Cuando el beneficio se presenta en un periodo de tiempo de 1 a 5 años. - Largo plazo (10): Cuando el beneficio permanece por más de 5 años.
Periodicidad (Per)	Es la regularidad con la que se manifiesta el beneficio percibido por el servicio que proporciona un ecosistema. La calificación propuesta es: - Periódico (1): Cuando la manifestación del beneficio es de forma recurrente o cíclica. - Discontinuo (5): Cuando el beneficio se presenta de manera irregular o impredecible. - Continuo (10): Cuando el beneficio se manifiesta constante en el tiempo.
Nivel de Satisfacción (NS)	El nivel de satisfacción, es el grado en que se suple una necesidad humana a través del bienestar propiciado por un eco-servicio. Se presenta así: - Nulo (1): Cuando no se cubre ninguna de las necesidades requeridas por un grupo social o individuo. - Parcial (5): Cuando las necesidades humanas no son cubiertas en su totalidad, pero se trabaja en las más prioritarias. - Total (10): Cuando se cubre la totalidad de las necesidades requeridas.

Fuente: Argustec, modificado de Castañeda (2003).

Se estableció que, para el criterio de cobertura, la escala espacial se mediría en función de las rancherías, siendo la cobertura puntual cuando el beneficio es para la ranchería donde se produce el servicio ecosistémico, la cobertura local cuando se benefician varias rancherías del área de estudio y la cobertura regional cuando el beneficio se extiende más allá de las rancherías del área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica.

Para ponderar el nivel de satisfacción de la comunidad se empleó como insumo la información obtenida en los talleres realizados con la comunidad (consultar Anexo 5/5.3

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Medio Socioeconómico/B-Socialización cdad) siguiendo la metodología Likert² en los cuales se evaluó el nivel de su bienestar y la percepción de su territorio, la fauna, la flora y los servicios que prestan para su condición sociocultural. Para poder disponer de las percepciones de la comunidad en la matriz, bajo criterio experto³ se hizo una equivalencia de las convenciones con la metodología de Castañeda, que se muestra en la Tabla 5-4.

Tabla 5-4 Equivalencia de las convenciones entre la metodología Likert y la metodología de Castañeda

METODOLOGÍA LIKERT	METODOLOGÍA CASTAÑEDA
+2 Muy satisfecho o totalmente de acuerdo	Total
+1 Satisfecho o de acuerdo	Parcial
0 Indeciso o no está seguro	Nulo
-1 Insatisfecho o en desacuerdo	Parcial
-2 Muy insatisfecho o totalmente en desacuerdo	Nulo

Fuente: Argustec, modificado de Castañeda (2003).

La interpretación de los resultados obtenidos con la matriz de calificación permitió conocer el nivel de importancia que los ecosistemas alcanzan para los Wayuú del área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica de acuerdo con el bienestar brindado y la satisfacción de sus necesidades. El nivel de importancia resulta de sumar los indicadores de cobertura, oferta, permanencia, periodicidad y nivel satisfacción. El valor numérico que arroja la ecuación (1) se convierte luego en una expresión que indica el grado de significancia de un servicio ecosistémico, cuyo valor estará considerado en un rango de 1 a 50 (Castañeda, 2003), tal y como se detalla en la Tabla 5-5.

$$(1) I = Co + Of + Pem + Per + NS$$

Donde:

I = Nivel de Importancia

Co = Cobertura

Of = Oferta

Pem = Permanencia

Per = Periodicidad

NS = Nivel de Satisfacción

² La Escala de Likert Denominada así en honor del psicólogo social Rensis Likert quien diseñó este método en 1932. Se plantean una serie de proposiciones o afirmaciones, ante las cuales la persona expresa su “acuerdo” mediante palabras que indican mayor o menor afinidad con ellas. Mide actitudes y opiniones individuales en contextos sociales particulares. Se le conoce como escala sumativa mediante la suma de las respuestas obtenidas en cada punto. Ver documento Medición de Percepciones y Opiniones de las Comunidades Wayúu del doctor Luis Carlos Gómez, anexo 8.4.

³ Experto asesor: estadístico con estudios de postgrado en estadística en la universidad de Chile y en sociología de la investigación social de la universidad de Michigan. Ha sido y es asesor de entidades del Estado de diferentes países y de entidades como el Banco Mundial, el BID, entre otras y cuenta con más 100 publicaciones.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'í
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Tabla 5-5 Nivel de relevancia de los servicios ecosistémicos conforme al bienestar humano

IMPORTANCIA	VALOR
Irrelevante	1-14,99
Moderada	15-29,99
Importante	30-49,99
Muy importante	>50

Fuente: Castañeda, 2003.

Una vez completada toda la información requerida en la matriz, se obtuvo como conclusión que los ecosistemas que aportan mayores beneficios a las comunidades (Tabla 5-6) en términos generales, son los agroecosistemas de mosaico de cultivos y espacios naturales y el bosque fragmentado, seguidos de la xerofitia desértica, el desierto y las zonas pantanosas. Los ecosistemas que aportan menos beneficios para las comunidades Wayuú en el área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica son los complejos rocosos y los ríos de aguas blancas.

Tabla 5-6 Nivel de relevancia de los servicios ecosistémicos para las comunidades Wayuú del área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica

		TIPO I - ECOSISTEMAS TRANSFORMADOS	TIPO II - ECOSISTEMAS NATURALES TERRESTRES				TIPO III - ECOSISTEMAS NATURALES ACUÁTICOS, CONTINENTALES, COSTEROS Y MARÍTIMOS		
		AGROECOSISTEMA DE MOSAICO DE CULTIVOS Y ESPACIOS NATURALES	BOSQUE FRAGMENTADO	COMPLEJOS ROCOSOS	DESIERTO	XEROFITIA DESÉRTICA	RÍO DE AGUAS BLANCAS	ZONAS PANTANOSAS SALINAS	ZONAS PANTANOSAS COSTERAS
		I	I	I	I	I	I	I	I
SE APROVISIONAMIENTO	Alimentos	Moderada	Moderada	Irrelevante	Moderada	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante
	Materias primas	Importante	Importante	Moderada	Importante	Importante	Irrelevante	Importante	Importante
	Agua dulce	Moderada	Moderada	Irrelevante	Moderada	Moderada	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante
	Recursos medicinales	Importante	Importante	Irrelevante	Moderada	Moderada	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante
SE REGULACIÓN	Control de la erosión	Moderada	Importante	Irrelevante	Irrelevante	Moderada	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante
	Polinización	Importante	Importante	Irrelevante	Irrelevante	Moderada	Irrelevante	Irrelevante	Irrelevante
	Control de enfermedades y plagas	Moderada	Importante	Importante	Muy importante	Muy importante	Irrelevante	Importante	Importante
SE CULTURALES	Salud física y mental	Importante	Moderada	Irrelevante	Importante	Importante	Irrelevante	Importante	Importante
	Recreación y ecoturismo	Importante	Moderada	Irrelevante	Importante	Importante	Irrelevante	Importante	Importante
	Valores estéticos	Importante	Importante	Irrelevante	Importante	Importante	Moderada	Importante	Importante
	Valores espirituales y religiosos	Importante	Importante	Irrelevante	Importante	Importante	Importante	Irrelevante	Irrelevante
SOPORTE	La formación de suelo	Importante	Importante	Moderada	Irrelevante	Moderada	Irrelevante	Moderada	Moderada
	La fotosíntesis	Importante	Importante	Irrelevante	Irrelevante	Importante	Irrelevante	Moderada	Moderada
	La producción primaria	Importante	Importante	Irrelevante	Irrelevante	Importante	Irrelevante	Moderada	Importante
	El ciclo de nutrientes	Muy importante	Muy importante	Moderada	Importante	Importante	Irrelevante	Importante	Importante

Fuente: Argustec, 2021.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Como la calificación de Castañeda es cualitativa, es interesante exponer el orden en que los servicios ecosistémicos destacan en cada ecosistema según los resultados numéricos recogidos en la matriz de ponderación:

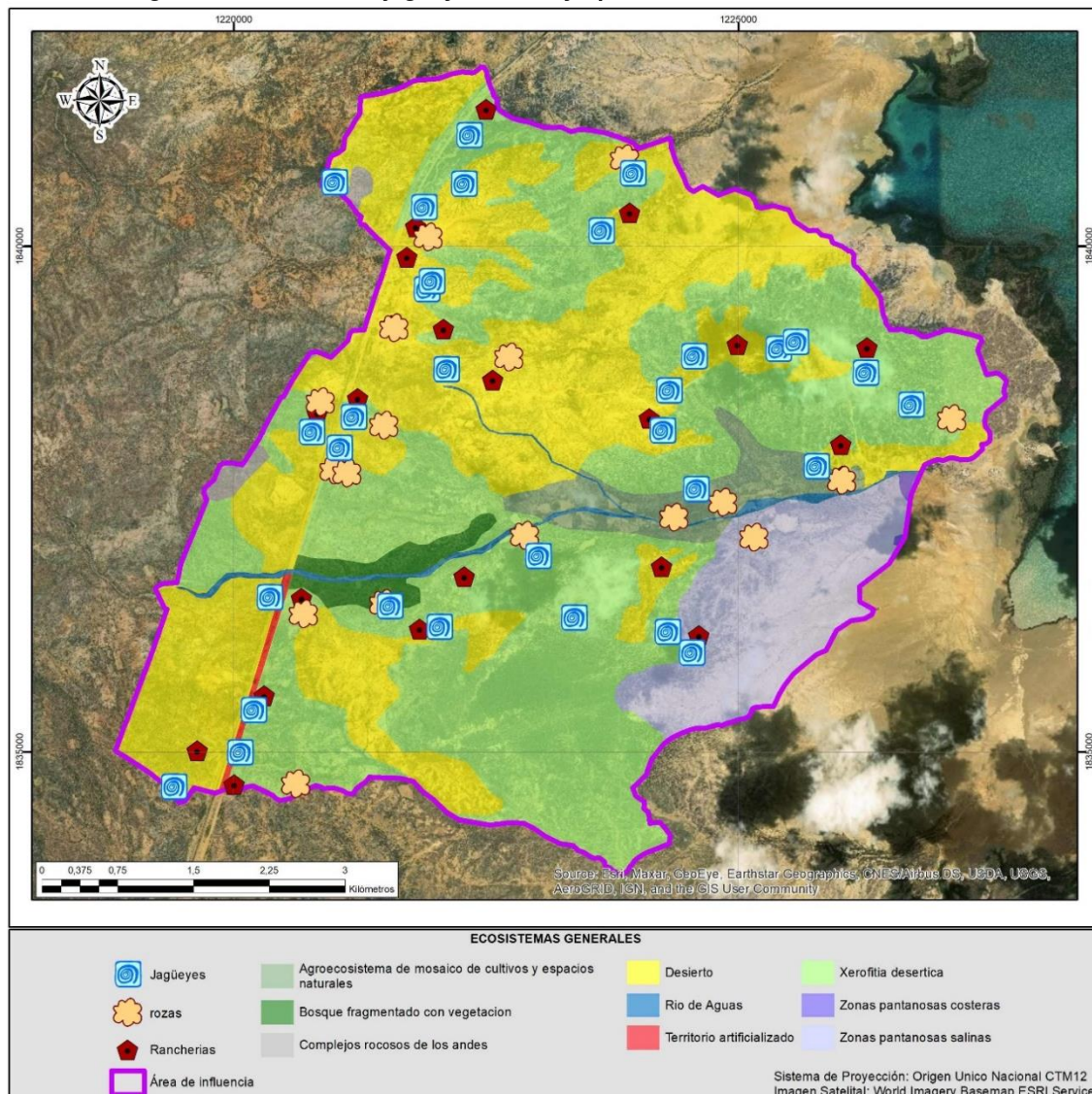
- Agroecosistema de mosaico de cultivos y espacios naturales: Culturales > Soporte > Abastecimiento > Regulación
- Bosque fragmentado: Soporte > Abastecimiento > Culturales > Regulación
- Complejos rocosos: Regulación > Soporte > Abastecimiento > Culturales
- Desierto: Culturales > Abastecimiento > Regulación y soporte
- Xerofitia desértica: Culturales > Abastecimiento > Regulación y soporte
- Río de aguas blancas: Culturales > Abastecimiento > Soporte > Regulación
- Zonas pantanosas salinas: Culturales > Soporte > Regulación > Abastecimiento
- Zonas pantanosas costeras: Culturales > Soporte > Regulación > Abastecimiento

5.5.2.3. Número de usuarios de los SSEE

Para evaluar el número de usuarios de los servicios ecosistémicos del área de influencia de Casa Eléctrica, se retomó el criterio de cobertura empleado en la matriz de calificación de los servicios ecosistémicos. Este concepto hace referencia al área hasta donde se puede extender el beneficio humano obtenido por el servicio que suministra un ecosistema específico. La cobertura del servicio ecosistémico se puede evaluar como: puntual, local y regional.

A pesar de que las rancherías están ubicadas en los ecosistemas de xerofitia desértica, desierto y una en agroecosistema de mosaico de cultivos y áreas protegidas (Figura 5-3), los Wayuú se desplazan por sus proximidades para buscar materias primas, plantas medicinales, alimentos y realizar trueques de productos entre rancherías. De esta manera, los beneficios de provisión que ofrece el ecosistema se extienden a nivel local, por toda el área de influencia y no sólo de forma puntual donde se generan. Una excepción sería el agua de los jagüeyes, cuyo beneficio podría considerarse puntual, pero al haber uno cercano a cada ranchería, todos los usuarios gozan de este beneficio.

Figura 5-3 Rancherías, jagüeyes, rozas y tipo de ecosistema donde se ubican



Fuente: Argustec, 2021.

Los servicios de regulación, en general, tienen beneficios que favorecen varias rancherías, pues la polinización o el control de plagas tienen una repercusión a media escala. El control de la erosión es el servicio ecosistémico que resulta de carácter más puntual debido a la vegetación escasa y localizada de los ecosistemas de la zona, que no permite que la eficiencia del control de la erosión pueda ampliarse al territorio. Por ello, se ha considerado que los beneficiados se limitan a las personas que habitan en los ecosistemas que proveen este servicio, xeroflita desértica o agroecosistema de mosaico de cultivos y espacios naturales, lo que se traduce (según el censo de noviembre de 2020) en un total de 985 usuarios pertenecientes a las rancherías *Suhüna*, *Ashulamana*, *Juliarance*, *Mieshi*, *Ichipa*,

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'í
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Morrenaka, Uleule, Puchecherraput, Jeyutshe, Rutkamaria y Amaiseo, quedando excluidas las rancherías ubicadas sobre desierto por no contar con cobertura vegetal.

En el caso de los servicios ecosistémicos de soporte, los beneficios pueden llegar a tener un alcance de cobertura mucho mayor, pues procesos como el ciclo de nutrientes donde elementos de las redes tróficas como ciertos animales tienen áreas de campeo extensas, el beneficio puede llegar a resultar de carácter regional. La formación del suelo podría considerarse un servicio ecosistémico de cobertura puntual, pues la roca se puede encontrar en tan sólo el 0,64% del área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica. Por otro lado, la materia orgánica del suelo tampoco resulta abundante en los ecosistemas predominantes de la zona. Por ello, se concluye que la oferta de este servicio es muy limitada. Se considera como beneficiados a los miembros de *Suhüna, Ashulamana, Juliarance, Mieshi, Ichipa, Morrenaka, Uleule, Puchecherraput, Jeyutshe, Rutkamaria, Amaiseo y Walerushi*, sumando un total de 1.140 usuarios (según el censo de noviembre de 2020).

Los servicios ecosistémicos de tipo cultural ofrecen una cobertura de tipo local e incluso regional, ya que los paisajes son disfrutados todas las comunidades y los saberes, los rituales y las prácticas tradicionales son compartidos entre los habitantes de La Guajira.

Todo esto nos lleva a concluir que al ser la naturaleza un complejo engranaje donde hay elementos y procesos que están interrelacionados y los Wayuú una etnia en movimiento, los 2.000 habitantes (según el censo de noviembre de 2020) del área de influencia resultan beneficiados de la presencia de los servicios ecosistémicos de provisión, de regulación, de soporte y culturales.

5.5.2.4. Nivel de dependencia de las comunidades

Teniendo en cuenta la información socioeconómica incluida en este documento y las conclusiones arrojadas por la matriz de ponderación de los servicios ecosistémicos, se ha podido determinar el nivel de dependencia de las comunidades. Para su calificación se han empleado las categorías propuestas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales:

- **Dependencia alta:** los medios de subsistencia de la comunidad dependen directamente del servicio ecosistémico.
- **Dependencia media:** la comunidad se beneficia del servicio ecosistémico pero su subsistencia no depende directamente del mismo.
- **Dependencia baja:** la comunidad se beneficia del servicio ecosistémico pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples alternativas para el aprovechamiento del servicio ecosistémico

Las comunidades Wayuú del área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica presentan una dependencia media de los alimentos cultivados en las rozas o cosechados del medio silvestre ya que, si bien son complemento fundamental de sus dietas, no suponen el

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

sustento total de las mismas ni el volumen de producción es suficiente para el comercio de las mismas. Al no haber unas condiciones favorables para la agricultura, las comunidades han ido dejando a un lado las prácticas tradicionales y están comprando parte de los alimentos en Uribia u otros municipios cercanos. La cacería en esta zona tampoco está generalizada, así que no se considera significativa. Lo que sí es habitual es la tenencia de chivos para intercambio o comercio.

A día de hoy, las comunidades Wayuú tienen todavía una dependencia alta de las materias primas que ofrecen los ecosistemas del área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica. En más del 80% de las viviendas provechan el material vegetal o leña de la zona para la cocción de los alimentos, siendo para algunas comunidades el único combustible empleado para la cocina (*Amaiseo, Isashika, Jeyutshe, Morrenaka y Walerushi*). Según la información socioeconómica del estudio, a pesar de que en la zona de estudio hay viviendas fabricadas con materiales industriales, en las comunidades del área de influencia se identifica que prevalece la vivienda tradicional del pueblo Wayuú. Esto quiere decir que para la construcción de las viviendas de la zona se emplean tejas de barro o el yotojoro para los techos; guadua, caña, esterilla y otro material vegetal para las paredes y tierra, arena o barro para el piso de casi todas las viviendas. Además, también con materias primas de la zona, fuera de la casa construyen un corral para los animales y levantan una enramada techada, sin paredes, donde se realizan las actividades diurnas y sociales. La mayor parte de la población del área de estudio no dispone de los medios económicos para poder usar en sus construcciones otros materiales que puedan tener más durabilidad.

Debido a la escasez de agua dulce en toda La Guajira, las comunidades Wayuú del área de influencia tienen una alta dependencia de este servicio ecosistémico. Los Wayuú almacenan el agua en los jagüeyes del área de estudio del Parque Eólico Casa Eléctrica y la emplean diariamente en sus actividades cotidianas, como dar de beber al ganado, para higiene y para cocción de alimentos.

Aunque los miembros de las comunidades Wayuú se han habituado a usar la medicina occidental y a acudir a las Entidades Prestadoras de Salud, según los resultados del estudio socioeconómico, en 14 comunidades todavía cuentan con una *Ouutsü* y a veces también alguna *Alüjülii* que utilizan la medicina tradicional basada en plantas para curar las enfermedades que contraen. Las familias Wayuú siembran en sus rozas plantas medicinales que casi todas las mujeres aprenden a usar por medio de tradición heredada por linaje materno; es por ello, que se considera que la dependencia de los recursos medicinales es media.

Se consideró que las comunidades tienen una dependencia baja del servicio ecosistémico control de la erosión, ya que se beneficia del servicio ecosistémico, pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo pues la vegetación de la zona es escasa y no retiene suficiente suelo como para evitar la erosión del área de estudio.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'í
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

El servicio ecosistémico de polinización es fundamental para que puedan disfrutar de los alimentos del área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica. Sin él no sería posible la agricultura en las rozas ni la producción de frutos silvestres, por lo que las comunidades Wayuú tienen una dependencia alta de este servicio.

Más del 95% de las viviendas del área de influencia carecen de algún tipo de estructura o sitio específico para manejo de excretas, de manera que prevalece la disposición a campo abierto. Más del 90% de las viviendas de la zona mencionada no realizan ningún tipo de recolección o manejo de residuos sólidos, por lo cual los desechos no degradables se disponen a cielo abierto. Estas condiciones suponen una dependencia alta del servicio ecosistémico de control de enfermedades y plagas, ya que la radiación ultravioleta del sol, la temperatura y el viento característico de La Guajira tienen un efecto germicida que es determinante para evitar la propagación de enfermedades entre la población de la zona.

La dependencia de los Wayuú de los servicios ecosistémicos de soporte es alta, ya que son la base de la gran mayoría de los elementos de la naturaleza y su función no puede ser sustituida de forma alguna. Para que sea posible la agricultura, es necesario la formación de un suelo fértil, bien formado, con profundidad suficiente y horizontes bien definidos. También es necesaria la fotosíntesis ya que, si no se realiza, no se podrían desarrollar ni las especies de flora que sirven de alimento o materias primas para la comunidad. La producción primaria es intrínseca a la fotosíntesis y el ciclo de los nutrientes es la base de la producción de la materia viva que conforma los ecosistemas.

La salud física y mental de la población Wayuú, concebida según su cosmovisión como la armonía (*anajirawaa*), se obtiene a partir de las condiciones de su entorno y de la naturaleza, siendo ambas irremplazables. Teniendo en cuenta esto, las comunidades Wayuú del área de estudio presentan una dependencia alta de estos servicios ecosistémicos.

En el área de influencia no se desarrollan actividades turísticas que generen ingresos, solo son corredores de paso hacia otras zonas como Cabo de la Vela. Al interior del área de influencia no se registran organizaciones que ofrezcan servicios de turismo, ni se han designado sitios específicos de interés turístico. Siendo así, por ahora, las comunidades tienen una dependencia baja del servicio ecosistémico. No obstante, no hay que pasar por alto que el paisaje, la condición desértica, las rancherías y toda la etnicidad Wayuú hacen parte del entorno turístico de La Guajira.

Para la población Wayuú, la interpretación del mundo se basa en la percepción de su entorno. Los colores de la naturaleza, las plantas, los animales, el desierto, los jagüeyes, son elementos que inspiran a las comunidades a la hora de elaborar sus artesanías y vestidos o sus atuendos y pinturas para sus rituales religiosos. Este servicio ecosistémico es insustituible para las comunidades, por lo que su dependencia resulta alta.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

La cosmogonía de los Wayuú se ha conformado a partir de lo que ofrece su territorio, en tanto que es el lugar en el que nacen, establecen el derecho a vivir -vinculo materno- y al que regresan después de muertos. Las comunidades identifican a su territorio como “*womainpa*”, este término nace de una mujer perteneciente al clan y cuenta con cementerios, corrales, zonas de roza (parcelas de cultivo), en el cual se encuentran los espíritus de sus antepasados, zonas de pastoreo, espacios en los expresan su gratitud y respeto por sus principios. Teniendo en cuenta todo lo anterior, se considera alta la dependencia de este servicio ecosistémico.

La expresión gráfica de los resultados de este capítulo se puede consultar en la Tabla 5-8.

5.5.2.5. Dependencia del proyecto

Una de las características de La Guajira es que prácticamente durante todo el año recibe los vientos alisios que soplan desde el mar caribe. Este tipo de viento es resultado del calentamiento desigual del sol sobre las diferentes zonas de la tierra, que provoca que las masas de aire de distintas temperaturas se muevan intentando lograr una situación de equilibrio. Esta desigualdad en la distribución térmica crea una circulación a gran escala, la circulación general del aire. Según esto, la naturaleza del aprovechamiento del recurso eólico y la generación de la energía asociada no requiere de los servicios ecosistémicos identificados en el área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica.

Para la construcción del proyecto, ninguno de los materiales necesarios será extraído del área de influencia, por lo que la madera, la roca y la arena quedan fuera de esta dependencia, al igual que el agua, debido a que no se realizará ninguna captación de agua ni explotación del agua superficial ni subterránea en ningún caso ni fase del proyecto.

Finalmente, se concluye que el proyecto tiene una dependencia baja de los servicios ecosistémicos de la zona, pues las actividades principales y secundarias no están supeditadas a ellos (Tabla 5-8).

5.5.2.6. Tendencia de los SSEE

Se sabe que tanto la provisión de servicios ecosistémicos como los beneficios obtenidos de ellos, pueden variar en el tiempo y en el espacio conforme a las dinámicas del entorno. Es por esto que resulta clave identificar los impulsores de cambio⁴ que afectan a los ecosistemas. Para evaluar cuál es la tendencia de los servicios ecosistémicos del área de influencia del Parque Eólico Casa Eléctrica se hizo una consulta acotada de la cartografía (Tabla 5-7) sobre la situación actual y potencial de las amenazas y la vulnerabilidad en Colombia que han elaborado entidades como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) o la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA).

⁴ Impulsor de cambio: cualquier factor que altera algún aspecto de un ecosistema.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'í
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Tabla 5-7 Listado de cartografía consultada sobre amenazas y vulnerabilidad

FECHA	ENTIDAD	SUBTEMA	NOMBRE DE LA CAPA
2012	IDEAM	Vulnerabilidad	Índice de vulnerabilidad hídrica condiciones año medio. ENA
2010	IDEAM	Vulnerabilidad	Índice de vulnerabilidad hídrica condiciones año seco. ENA
2010	IDEAM	Amenaza	Áreas afectadas por inundación Nina 100k
2010	IDEAM	Amenaza	Impacto potencial periodo 2011 - 2040
2010	IDEAM	Amenaza	Impacto potencial periodo 2071 - 2100
2010	IDEAM	Vulnerabilidad	Vulnerabilidad ambiental al Cambio Climático periodo 2011-2040
2010	IDEAM	Vulnerabilidad	Índice de sensibilidad ambiental al Cambio Climático periodo 2071-2100
2010	IDEAM	Vulnerabilidad	Capacidad de adaptación al Cambio Climático para Colombia a nivel municipal
2010	IDEAM	Vulnerabilidad	Índice relativo de afectación al Cambio Climático (IRA)
2010-2011	IDEAM	Amenaza	Zonificación de la degradación de suelos por erosión
2019	IDEAM	Amenaza	Susceptibilidad de los Suelos a la Degradación por Salinización
2016-2017	IDEAM	Amenaza	Zonificación de la degradación de suelos por salinización para el área continental e insular de Colombia
2018	UPRA	Amenaza	Identificación general de la frontera agrícola en Colombia
2012	IGAC	Amenaza	Amenaza por movimientos de remoción en masa
2012	IGAC	Amenaza	Zonas de amenaza volcánica
2012	IDEAM	Amenaza	Bosque no Bosque Colombia – Área Continental

Fuente: Argustec, 2021.

La mayoría de la información consultada mostró que se trata de una zona con valores elevados de amenaza o vulnerabilidad. Los ecosistemas se ven extremadamente comprometidos por el cambio climático, la erosión y la salinización debido a la escasez de agua y vegetación características de la zona. Sin embargo, no se presentan amenazas de deforestación, ni riesgos de inundación, ni amenazas por movimientos de remoción en masa, ya que casi no hay zonas boscosas ni agua. Por este mismo motivo, tampoco hay

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

presión de la frontera agrícola, pues casi no hay cultivos en el área de estudio ni en las proximidades.

Tabla 5-8 Categoría de amenaza y vulnerabilidad del territorio perteneciente al área de influencia de Casa Eléctrica

NOMBRE DE LA CAPA	CATEGORÍA
Índice de vulnerabilidad hídrica condiciones año medio. ENA	Muy alto
Índice de vulnerabilidad hídrica condiciones año seco. ENA	Muy alto
Áreas afectadas por inundación Niña 100k	Inexistente
Impacto potencial periodo 2011 - 2040	Alto
Impacto potencial periodo 2071 - 2100	Alto
Vulnerabilidad ambiental al Cambio Climático periodo 2011-2040	Alto
Índice de sensibilidad ambiental al Cambio Climático periodo 2071-2100	Alto
Capacidad de adaptación al Cambio Climático para Colombia a nivel municipal	Baja
Índice relativo de afectación al Cambio Climático (IRA)	Medio
Zonificación de la degradación de suelos por erosión	Muy severa, severa, moderada y ligera
Susceptibilidad de los Suelos a la Degradación por Salinización	Muy alta y alta
Zonificación de la degradación de suelos por salinización para el área continental e insular de Colombia	Muy severa y severa
Identificación general de la frontera agrícola en Colombia	Área continental por fuera de la frontera agrícola nacional
Amenaza por movimientos de remoción en masa	Inexistente
Zonas de amenaza volcánica	Inexistente
Bosque no Bosque Colombia – Área Continental	No bosque

Fuente: Argustec, 2021.

Los servicios ecosistémicos que se ven afectados negativa y rotundamente de manera directa o indirecta por los efectos del cambio climático son los servicios ecosistémicos de provisión, de soporte y de regulación (a excepción del control de enfermedades y plagas).

Se sabe que prácticamente todos los procesos edáficos, que son una base fundamental del funcionamiento de los ecosistemas, van a verse afectados por los cambios en la temperatura y la precipitación que predicen la mayoría de los modelos climáticos para las próximas décadas (IPCC 2007 y 2013). Por un lado, los procesos estrictamente geoquímicos, como la meteorización de la roca madre, el primer paso en la formación del suelo, están mediados por factores climáticos como la temperatura y la abrasión por el agua y el viento, mientras que la mayoría de los procesos biológicos que ocurren en los suelos son termo-dependientes y se producen en medio acuoso (Gallardo *et al.*, 2015).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

La erosión, es decir, la pérdida de suelo ocasionada por agentes erosivos, se puede considerar un impulsor de cambio de varios servicios ecosistémicos del área de estudio. Al ser La Guajira una zona con un clima de muy bajas precipitaciones, vegetación escasa y vientos frecuentes, podemos afirmar que la erosión es de tipo eólico. Estos suelos secos son fácilmente erosionables y, sumado el efecto del cambio climático con el aumento de la temperatura y la mayor escasez de lluvias, este fenómeno erosivo se potenciará en el área de estudio del Parque Eólico Casa Eléctrica, con especial énfasis en el ecosistema de desierto y de xerofitia desértica. Los cambios en la cantidad y calidad de la materia orgánica que entra al suelo procedente de los organismos vivos producen alteraciones importantes en los ciclos de los nutrientes. Sin un suelo estable sobre el que arraigarse, se va perdiendo la cobertura vegetal, pues se dificulta el asentamiento de la vegetación y se altera la fertilidad del suelo, lo que afectará a los servicios ecosistémicos de alimentación, materias primas y recursos medicinales. Esto significaría también la reducción de la polinización biótica, pues muchas especies de polinizadores no tendrían de alimento suficiente para llevar a cabo esta función.

El efecto del cambio climático sobre los procesos edáficos puede tener un origen indirecto a través de una menor entrada de materia orgánica al suelo o de un cambio en la composición química de la materia orgánica que entra en él. En el primer caso, se produciría una disminución de la cantidad de biomasa microbiana del suelo y de la cantidad total de nutrientes disponibles para las plantas, lo que a su vez afectaría negativamente a la producción primaria del ecosistema y al servicio ecosistémico de la fotosíntesis. El segundo caso, que podría ir ligado al primero, supondría una disminución de la tasa de descomposición, una inmovilización de los nutrientes en la biomasa microbiana durante más tiempo y un cambio en las propias comunidades microbianas con sus correspondientes efectos, como cambios en la producción primaria (Gallardo *et al.* 2012).

El control de la erosión y la formación del suelo, según la información cartográfica, pueden verse comprometidos por la salinización, es decir, por la presencia en el suelo de una o varias sales en concentraciones muy elevadas. Cuando la concentración de sales es mayor en el suelo que en la raíz, las raíces de las plantas no pueden absorber agua por ósmosis. Esta salinización puede ser de origen natural debido a la meteorización de los minerales del suelo que liberan muchas sales o puede ser de origen antrópico debido a que la vegetación se ve irrigada con aguas de poca calidad, sobre todo cuando el clima es seco, ya que forma una costra superficial de sales al ascender el agua por capilaridad debido a la fuerte evaporación. Además, las sales dificultan la hidrólisis de las arcillas y el suelo se vuelve asfixiante al reducir su porosidad y permeabilidad (por acumulación de las arcillas). En conclusión, la vegetación y por consecuencia los alimentos, las materias primas y los recursos medicinales, se verían disminuidos como consecuencia de este fenómeno.

El agua dulce es el otro servicio ecosistémico severamente afectado, pues el incremento de la temperatura y la disminución de la precipitación ocasionan una mayor evaporación y eutrofización de la misma, disminuyendo el volumen total de agua disponible y

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'í
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

desmejorando su calidad. Esto repercute no sólo en el uso de la misma para las actividades cotidianas de la población, sino también puede tener efectos negativos en el servicio ecosistémico de la fotosíntesis y de la producción primaria, ya que las plantas, aunque estén adaptadas a ambientes de sequía extrema, para realizar la fotosíntesis necesitan tanto de dióxido de carbono como de agua.

El servicio ecosistémico que se ve favorecido por los efectos del cambio climático es el control de enfermedades y plagas, pues cuanto mayor sea la radiación solar y la temperatura, mayor será el beneficio por la desinfección de elementos patógenos para las comunidades Wayuú de la zona.

El cambio climático afecta a los servicios ecosistémicos de una manera indirecta pero profunda. Al endurecer las condiciones de vida de las poblaciones de la zona, se potencia su condición de polirresidencialidad en la búsqueda de zonas más aptas, lo que los ha desplazado hasta las zonas urbanas. Allí se generan cambios en su cosmovisión, por su relacionamiento con nuevos elementos no tradicionales (televisión, vestuario, tecnología o alimentos). Esto ocasiona que especialmente entre la gente joven se incluyan elementos nuevos en su proceso cultural que erosionan insoldablemente su cosmovisión Wayuú.

Una vez se dispuso de la información de los impulsores de cambio, se procedió a clasificar el estado y la tendencia de los servicios ecosistémicos, teniendo en cuenta las tres categorías propuestas por la Agencia de Licencias Ambientales (ANLA).

- **Tendencia creciente:** la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es ascendente.
- **Tendencia estable:** la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico se mantiene en el nivel registrado actualmente.
- **Tendencia decreciente:** la proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico ascendente.

Según lo evaluado en párrafos anteriores, para el área de influencia del Parque Eólico de Casa Eléctrica, los servicios ecosistémicos de soporte van a experimentar una tendencia decreciente a medida que los efectos del cambio climático tengan lugar. Los servicios ecosistémicos de provisión, dependientes de los de soporte, van a presentar una propensión decreciente. Se ha considerado una tendencia estable para el servicio ecosistémico de las materias primas porque, si bien algunas son de origen vegetal y es posible que se afecten, al ser especies ya adaptadas al desierto o a la xerofitía, seguramente no presentarán una disminución significativa. Además, las materias primas como las rocas o la arena no tendrán una afectación negativa. Los servicios ecosistémicos de regulación, también se ha visto que van a resultar perjudicados, exceptuando el control de enfermedades y plagas, que tendrá una tendencia creciente por los motivos anteriormente expuestos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'í
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Los servicios culturales, en general, tienen una tendencia decreciente a lo largo del tiempo debido al traslado de la población a las zonas urbanizadas. La comunidad no va alterar su relación ni su concepción cultural con su territorio, pues se han consolidado a lo largo del tiempo, de generación en generación, de clan en clan, a través del conocimiento ancestral y los rituales propios de las comunidades Wayuú.

Los servicios ecosistémicos culturales tienen una tendencia negativa debido a la transformación cultural consecuencia del traslado de la población hacia las zonas urbanas. El servicio cultural que se mantiene estable a lo largo del tiempo son los valores estéticos, ya que estos no se verán afectados por los impulsores de cambio identificados.

Tabla 5-9 Caracterización de los SSEE del área de influencia del proyecto

CATEGORÍA DE SERVICIO ECOSISTÉMICO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	USUARIOS DEL SSEE (número de personas)	DEPENDENCIA DE LAS COMUNIDADES DEL SSEE	DEPENDENCIA DEL PROYECTO DEL SSEE	ESTADO DEL SSEE	TENDENCIA DEL SSEE	IMACTO DEL PROYECTO EN EL SSEE
SE APROVISIONAMIENTO	Alimentos	2000	Media	Baja	♦♦	↘	Medio
	Materias primas	2000	Alta	Baja	♦	↔	Medio
	Agua dulce	2000	Media	Baja	♦♦	↘	Medio
	Recursos medicinales	2000	Media	Baja	♦♦	↘	Medio
SE REGULACIÓN	Control de la erosión	985	Baja	Baja	♦♦	↘	Bajo
	Polinización	2000	Alta	Baja	♦♦	↘	Bajo
	Control de enfermedades y plagas	2000	Alta	Baja	♦♦	↗	Bajo
SE CULTURALES	Salud física y mental	2000	Alta	Baja	♦	↘	Bajo
	Recreación y ecoturismo	2000	Baja	Baja	♦♦	↘	Medio
	Valores estéticos	2000	Alta	Baja	♦♦	↔	Alto
	Valores espirituales y religiosos	2000	Alta	Baja	♦♦	↘	Bajo
SOPORTE	La formación de suelo	1140	Alta	Baja	♦♦	↘	Bajo
	La fotosíntesis	2000	Alta	Baja	♦	↘	Bajo
	La producción primaria	2000	Alta	Baja	♦	↘	Bajo
	El ciclo de nutrientes	2000	Alta	Baja	♦♦	↘	Bajo

Muy vulnerable ♦♦ Vulnerable ♦ Poco vulnerable ♦ No vulnerable ♦♦
 Decreciente ↘ Estable ↔ Creciente ↗

Fuente: Argustec, 2021.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

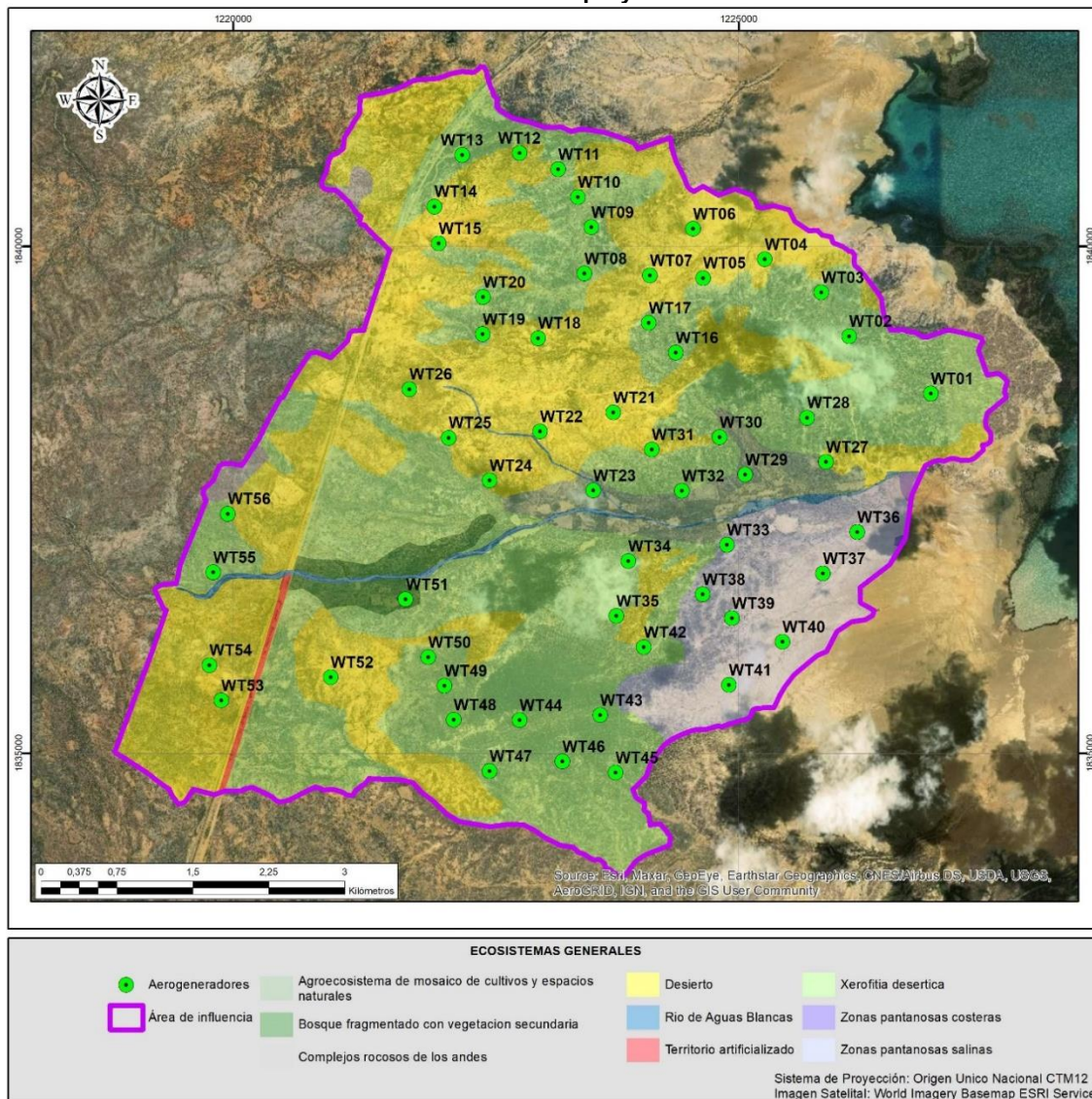
5.5.2.7. Impacto del proyecto

Para categorizar el impacto potencial del proyecto sobre los servicios ecosistémicos identificados del área de influencia del proyecto del Parque Eólico Casa Eléctrica se ha seguido la clasificación cualitativa de los valores establecidos por la ANLA: alto, medio y bajo.

Durante las fases del proyecto habrá una ocupación del territorio de las comunidades Wayuú, tanto de elementos temporales en la fase de construcción, como de elementos permanentes en la fase de operación. La construcción de viales y diferentes elementos constructivos junto con la ubicación de buena parte de los aerogeneradores sobre la escasa vegetación de los ecosistemas de la zona y algunos extremadamente cerca de las rozas (Figura 5-4), suponen la ocupación y remoción de la cobertura vegetal de la zona ocasionando un impacto de tipo medio para los servicios ecosistémicos de alimentos, materias primas y recursos medicinales. Los impactos potenciales para la fauna están asociados a las molestias por el ruido y por la mortalidad por colisión y atropellamiento. Para reducir estos sucesos, se contará con una ficha de manejo relacionada con el control de este impacto. No se considera un impacto alto porque, aunque se reduce el área disponible para el crecimiento de vegetación o de las prácticas agrícolas, no es a escala masiva ni se comprometen su desarrollo o calidad. Por otro lado, la ganadería no se verá afectada por la construcción del proyecto debido a su naturaleza móvil.

El agua dulce se contempla con un impacto medio y no alto gracias a las distancias de restricción realizadas en el capítulo 4 del presente EIA. Sin embargo, los aerogeneradores alterarán la escorrentía superficial de las épocas de lluvias y aportarán contaminación a los jagüeyes o los arroyos intermitentes por las partículas en suspensión que se generarán durante el tránsito de maquinaria y vehículos.

Figura 5-4 Ubicación de los aerogeneradores sobre los ecosistemas y el territorio Wayuú del área de influencia del proyecto



Fuente: Argustec, 2021.

El impacto potencial de los servicios ecosistémicos de regulación y soporte se considera bajo pues, aunque como se ha descrito en párrafos anteriores, se ven afectados los elementos del fenosistema, la construcción y la operación del proyecto no impactan en el correcto funcionamiento de los procesos del criptosistema.

Durante la fase de construcción y operación, la llegada de personas externas, *alijunas*, ocasionará cambios en el territorio. La construcción de vías y la presencia de maquinaria e inclusión de elementos como los aerogeneradores representarán un cambio significativo en el entorno. Todo lo mencionando ocasionará un impacto alto en los valores estéticos y un impacto medio los servicios ecosistémicos de turismo y recreación debido a su condición

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'í
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

de corredor turístico hacia la alta Guajira. Para los servicios ecosistémicos de salud física y mental y los religiosos y espirituales el impacto se considera bajo, puesto que la situación que genere el proyecto, no afectará ni a la cosmovisión Wayuú, ni a su espiritualidad, ni a sus tradiciones, ni a su relacionamiento con la naturaleza.

5.5.3. Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones al análisis realizado de los servicios ecosistémicos, una vez identificados los mismos y definido cada una de sus categorizaciones para la identificación de medidas a aplicarse en el Programa de Manejo Ambiental.

- Con respecto a los servicios ecosistémicos, se han identificado un total de 16 diferentes, pertenecientes a los cuatro tipos que propone la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (Sarukhán & Whyte, 2005) de aprovisionamiento, regulación, soporte y culturales. Se ha realizado la descripción y cualificación de cada uno de ellos con base a las características solicitadas en los Términos de Referencia TdR-09.
- El proyecto tiene una baja dependencia de todos los servicios ecosistémicos presentes en el área.
- Las comunidades tienen una dependencia alta de diez (10) servicios ecosistémicos, media de tres (3) y baja de dos (2).
- El impacto del proyecto sobre un (1) servicio ecosistémico es alto, sobre cinco (5) es medio y sobre nueve (9) es bajo. El que va a sufrir un mayor impacto por el proyecto será el de valores estéticos. La recreación y el turismo y todos los correspondientes al aprovisionamiento percibirán un impacto de carácter medio por el proyecto. Además, la tendencia de 12 de los 16 servicios ecosistémicos es decreciente. Sería necesario prestar especial atención a las medidas preventivas, correctoras y/o mitigadoras intensivas de los servicios ecosistémicos más afectados, con el aliciente de que las comunidades del área de influencia tienen una dependencia media y alta de los servicios ecosistémicos de la zona.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'l
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar-Correa, C., Valencia-Fuentes, C., Huentemilla-Rebolledo, M., Valderrama-González, D., Rojas-Correa, A., Méndez-Contreras, M. y Tapia-Hernández, C. (2019). Percepción sobre servicios ecosistémicos culturales asociados al bosque nativo por parte de un grupo universitario de estudiantes de pedagogía. *Revista Electrónica Educare*, 23(3), 378-401. Epub October 30, 2019. <https://dx.doi.org/10.15359/ree.23-3.19>

Castañeda Camacho, A.C. 2003. Diseño de una metodología para evaluar el estado de los servicios ecosistémicos. Universidad Militar Nueva Granada. Especialización en planeación ambiental y gestión integral de los recursos naturales.

Corporación Autónoma Regional, D. L. G. (2011). *Atlas Ambiental del Departamento de la Guajira*. Riohacha, Colombia: Corporación Autónoma Regional de la Guajira

Daza-Daza, Alcides R., Rodríguez-Valencia, Nelson, y Carabalí-Angola, Alexis. (2018). El Recurso Agua en las Comunidades Indígenas Wayuú de La Guajira Colombiana. Parte 1: Una Mirada desde los Saberes y Prácticas Ancestrales. *Información tecnológica*, 29(6), 13-24.

De Friedemann, N., & Arocha, J. (2016). Guajiros, amos de la arrogancia y del cacto. En N. De Friedemann, & J. Arocha, *Herederos del jaguar y la anaconda* (págs. 254-288). Bogotá: Ministerio de Cultura.

Gallardo, A., Delgado-Baquerizo, M., Maestre, F.T. 2015. Capítulo 29. Vulnerabilidad de los ciclos de nutrientes y los procesos del suelo frente a los principales impactos del cambio climático. Los Bosques y la Biodiversidad frente al Cambio Climático: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

Gómez Ramírez, J.S. 2019. Prácticas de Autonomía Wayuú. Una mirada histórica, teórica y etnográfica. Tesis de grado. Pontificia Universidad Javeriana. 116 pp.

Herrero A & Zavala MA, editores. (2015). Los Bosques y la Biodiversidad frente al Cambio Climático: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

IPCC (2007) *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge and New York

IPCC (2013) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge and New York

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CASA ELÉCTRICA		Jemeiwaa Ka'i
	VERSIÓN: FINAL	Fecha: Diciembre/2021	

Kumar, P. (Ed). (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Ecological and Economic Foundations. London, England: Earthscan.

López C. R., Sarmiento C., Espitia L., Barrero A.M., Consuegra C., Gallego C., B. 2016. 100 plantas del Caribe colombiano. Usar para conservar: aprendiendo de los habitantes del bosque seco. Fondo Patrimonio Natural, Bogotá D.C. Colombia. 240 pp

Ministerio de Cultura. República de Colombia. 200 años. Cultura es Independencia. Wayuú, gente de arena, sol y viento. 2010

Ochoa-Hueso, R., Allen, E.B., Branquinho, C., Cruz, C., Dias, T., Fenn, M.E., Manrique, E., Pérez-Corona, M.E., Sheppard, L.J, Stock, W.D. (2011). Nitrogen Deposition Effects on Mediterranean-Type Ecosystems: An Ecological Assessment. *Environmental Pollution* 159:2265-79.

Organización Nacional Indígena de Colombia. (s.f.). Wayuú. <https://www.onic.org.co/pueblos/1156-Wayuú>

Palomino Leiva, M.K., Arce Victoria, C.A., Vinasco Guzmán, M.C., Montenegro Gómez, S.P., Forero Ausique, V.F., Valderrama López, C.F., Barrera Berdugo, S.E. 2018. Línea de Investigación: Desarrollo Rural. Los servicios ecosistémicos culturales. Capítulo 14. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD. Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente.

PNUMA, CDB, 2004. Decisiones adoptadas por la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica en su Séptima Reunión.

PNUMA, CDB. 2000. Decisiones adoptadas por la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica en su quinta reunión. 165pp.

Sarukhán, J., & Whyte, A. (2005). Evaluación de Ecosistemas del Milenio. En Ecosistemas y bienestar humano: Síntesis. Washington, D. C., United States: Island Press.