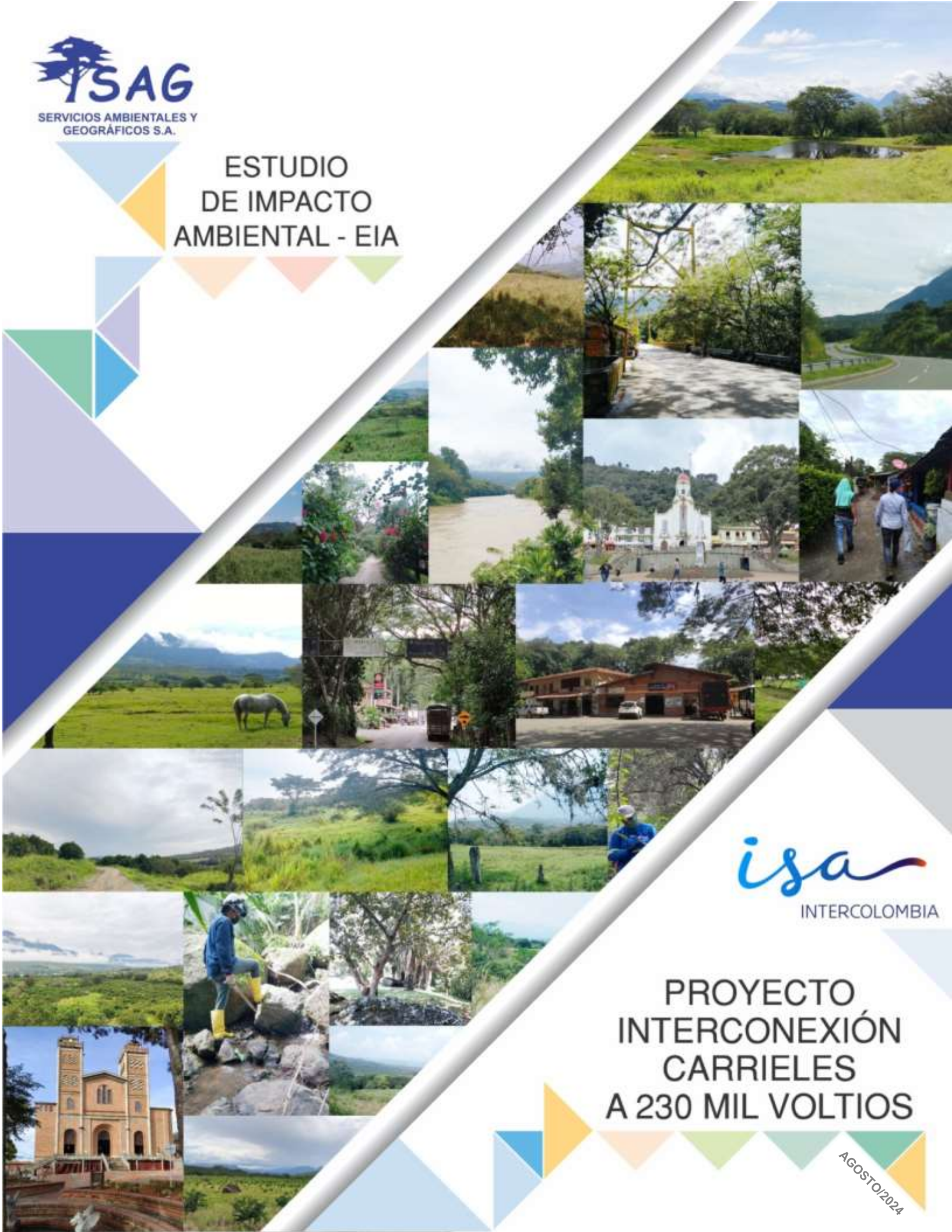


ESTUDIO
DE IMPACTO
AMBIENTAL - EIA



isa
INTERCOLOMBIA

PROYECTO
INTERCONEXIÓN
CARRIELES
A 230 MIL VOLTIOS

AGOSTO/2024

| | | |
|---|--|---|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  |
| | | Rev. No.: 4 2024-08-03 |

TABLA DE CONTENIDO

| | Pág. |
|---|-------------|
| 5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA | 5-6 |
| 5.5 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS | 5-6 |
| 5.5.1 Definición de la unidad de análisis..... | 5-7 |
| 5.5.2 Identificación y descripción general de los servicios ecosistémicos..... | 5-9 |
| 5.5.3 Identificación complementaria de los SSEE a partir de la caracterización ambiental..... | 5-13 |
| 5.5.3.1 Identificación complementaria de acuerdo con la caracterización abiótica | 5-13 |
| 5.5.3.2 Identificación complementaria de acuerdo con la caracterización biótica | 5-15 |
| 5.5.3.3 Identificación complementaria de acuerdo con la caracterización social | 5-19 |
| 5.5.3.4 Identificación a partir de actividades en campo | 5-23 |
| 5.5.4 Priorización de servicios ecosistémicos..... | 5-25 |
| 5.5.4.1 Descripción de servicios ecosistémicos priorizados | 5-26 |
| 5.5.4.1.1 Características de los sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas | 5-26 |
| 5.5.4.1.2 Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia | 5-26 |
| 5.5.4.1.3 Animales criados con fines nutricionales | 5-27 |
| 5.5.4.1.4 Fibras y otros materiales de plantas cultivadas (y silvestres), hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento..... | 5-27 |
| 5.5.4.1.5 Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía..... | 5-27 |
| 5.5.4.1.6 Plantas cultivadas con fines nutricionales | 5-27 |
| 5.5.4.1.7 Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera) | 5-27 |
| 5.5.4.1.8 Control de enfermedades | 5-28 |
| 5.5.4.1.9 Control de erosión | 5-28 |
| 5.5.4.1.10 Dilución por aguas dulces | 5-28 |
| 5.5.4.1.11 Dilución por la atmósfera..... | 5-28 |
| 5.5.5 Análisis de los SSEE | 5-29 |
| 5.5.5.1 Determinación de usuarios y dependencia de la comunidad | 5-29 |
| 5.5.5.2 Tendencia del estado de los SSEE | 5-29 |
| 5.5.5.3 Dependencia del proyecto sobre los SSEE | 5-30 |
| 5.5.5.4 Relación SSEE e Impactos ambientales | 5-31 |
| 5.5.5.5 Compilación de la evaluación de los SSEE | 5-38 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Tabla 5-1. Unidades territoriales del área de influencia socioeconómica definitiva..... | 5-7 |
| Tabla 5-2. Servicios ecosistémicos preliminares | 5-9 |
| Tabla 5-3. SSEE de regulación a partir de caracterización abiótica..... | 5-14 |
| Tabla 5-4. Ecosistemas estratégicos en el AIB..... | 5-16 |
| Tabla 5-5. Especies sensibles registradas en el inventario forestal en el AIB..... | 5-18 |
| Tabla 5-6. SSEE de regulación a partir de caracterización abiótica..... | 5-18 |
| Tabla 5-7. Número de viviendas por fuente de abastecimiento en las unidades territoriales del área de influencia | 5-20 |
| Tabla 5-8. Número de vivienda por sistema de saneamiento en las unidades territoriales del área de influencia | 5-20 |
| Tabla 5-9. Número de viviendas por disposición de residuos en las unidades territoriales del área de influencia | 5-21 |
| Tabla 5-10. Número de viviendas por tipo de combustible utilizado para cocinar en las unidades territoriales del área de influencia..... | 5-22 |
| Tabla 5-11. SSEE a partir de caracterización socioeconómica..... | 5-22 |
| Tabla 5-12. Servicios ecosistémicos identificados en campo | 5-23 |
| Tabla 5-13. SSEE priorizados a partir de la evaluación WRI..... | 5-25 |
| Tabla 5-14. Nivel de dependencia de la comunidad con los SSEE..... | 5-29 |
| Tabla 5-15. Tendencia del estado del SE..... | 5-29 |
| Tabla 5-16. Nivel de dependencia del proyecto con los SSEE | 5-31 |
| Tabla 5-17. Relación SSEE e Impactos ambientales | 5-32 |
| Tabla 5-18. Calificación del impacto sobre los SSEE | 5-36 |
| Tabla 5-19. Tabla resumen de SSEE | 5-38 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 5-1. Unidad de análisis en la que se identificaron, cualificaron y analizaron los SSEE | 5-8 |
| Figura 5-2. Número de SSEE potenciales de acuerdo con las coberturas de la tierra y la categoría | 5-12 |

| | | |
|---|--|---|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  |
| Rev. No.: 4 2024-08-03 | | |

LISTA DE ANEXOS

ANEXO_5_5_1_CICES

5 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

5.5 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El manejo que se les da a los ecosistemas es una preocupación que se ha abordado desde diferentes perspectivas. Como lo explican Caro y Torres:

La importancia de los recursos naturales se reconoce en el contexto mundial desde el siglo XIX, en 1830, con el trabajo realizado por Malthus, acerca del crecimiento poblacional (Malthus, 1963). Durante el siglo XX, los nuevos aportes en dinámica poblacional, en investigaciones del medio ambiente junto con las crisis ambientales originadas por la revolución industrial y las posguerras derivaron en una necesidad de entender la interrelación sociedad-ambiente-recursos naturales y plantear nuevos paradigmas a la demanda y manejo de los recursos naturales, ante un mundo globalizado, con el desarrollo de dos grandes ejes de investigación, la ecología de ecosistemas y el ambientalismo.¹

Por otro lado, Balvanera y otros, evidencian que el estudio y la conceptualización de los servicios ecosistémicos son de reciente data. El concepto como tal aparece en la década de los 70 del siglo XX como producto de la conceptualización cada vez más afianzada en que la naturaleza está conformada por sistemas integrados. Bajo estas perspectivas se llega a la definición de que los servicios ecosistémicos son “componentes y procesos de los ecosistemas que son consumidos, disfrutados o que conducen a aumentar el bienestar humano tomando en cuenta la demanda de los beneficiarios, así como la dinámica de los ecosistemas”². Precisan además que “los servicios son producto de la interacción entre los distintos componentes de los ecosistemas”³.

En la gestión ambiental cada vez se le da más relevancia a la caracterización de los ecosistemas y a la idea de que el cuidado de estos garantiza su sostenibilidad y la continuidad del bienestar que, directa o indirectamente, prestan a los seres humanos mediante los Servicios Ecosistémicos (SSEE) que proveen.

En Colombia, según lo determinado en la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales, El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA citando a Gómez-Baggethun y Barton (2013) definen los Servicios Ecosistémicos (SSEE) como “los beneficios directos e indirectos que la sociedad recibe de la biodiversidad,

¹ CARO CARO, Clara I. y Marco A. Torres. Servicios Ecosistémicos como soporte para la gestión de sistemas socioecológicos: aplicaciones en agroecosistémicas. ORINOQUIA - Universidad de los Llanos - Villavicencio, Meta. Colombia Vol. 19 - No 2 - Año 2015. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v19n2/v19n2a11.pdf>.

² BALVANERA, Patricia, et al. Marcos conceptuales interdisciplinarios para los Servicios Ecosistémicos en América Latina. 2011. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía. Disponible en: https://ced.agro.uba.ar/ubatic/sites/default/files/files/libro_serv_ecosist/pdf/Capitulo_02.pdf

³ Ibíd.

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  | |
| | | Rev. No.: 4 | 2024-08-03 |

por lo que constituyen el vínculo entre las funciones de los ecosistemas y el bienestar humano”⁴.

Teniendo presente la contextualización realizada en párrafos anteriores, la caracterización de los servicios ecosistémicos que se realizó tuvo en cuenta la interrelación que las comunidades del área de influencia del proyecto han establecido con los ecosistemas con los que conviven, y el manejo que les han dado a lo largo del tiempo, con el fin de dar cumplimiento a lo solicitado en los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica (TdR-17).

En el capítulo 2. Generalidades, se presentó la metodología para la caracterización de los Servicios ecosistémicos en el área de influencia del Proyecto de Interconexión Carreles a 230 mil voltios. Partiendo de la base conceptual de que los Servicios Ecosistémicos (SSEE) son aspectos de los ecosistemas utilizados activa o pasivamente para producir bienestar humano y retomando de la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales (2018), la cual menciona que: los SSEE deben entenderse como beneficios directos e indirectos que la sociedad recibe de la biodiversidad y que constituyen el vínculo entre las funciones de los ecosistemas y el bienestar humano, se llevó a cabo la metodología planteada para identificar los SSEE y analizar las dependencias, tendencias e impactos del proyecto y las comunidades sobre los mismos.

5.5.1 Definición de la unidad de análisis

De acuerdo con la delimitación del área de influencia que se realizó en el capítulo 4 del presente EIA y una vez identificados y descritos los ecosistemas naturales y transformados presentes, se definió la unidad de análisis en la que se identificaron, cualificaron y analizaron los SSEE.

Debido a que se trata de un proyecto en un contexto rural, reconociendo que por lo general estas zonas son mayormente oferentes de bienes y beneficios de la naturaleza, se definió la unidad de análisis de acuerdo con los límites administrativos de las unidades territoriales, límites que coinciden con los del área de influencia del medio socioeconómico.

De esta forma, la unidad de análisis tiene una extensión de 14.450,33 ha y corresponde a dos unidades territoriales, que se describen en la Tabla 5-1 y se observan en la [Figura 5-1](#).

Tabla 5-1. Unidades territoriales del área de influencia socioeconómica definitiva

⁴ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA y AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES -ANLA-. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales. Bogotá: 2018, p. 158

| No. | Municipio | Unidad Territorial | Tipo de unidad territorial | Área de unidades territoriales (Ha) |
|--------------|-----------|--------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Jericó | Cauca | Vereda | 5.649,03 |
| 2 | Fredonia | Puente Iglesias | Vereda | 8.801,29 |
| Total | | | | 14.450,32 |

Fuente: SAG, 2024

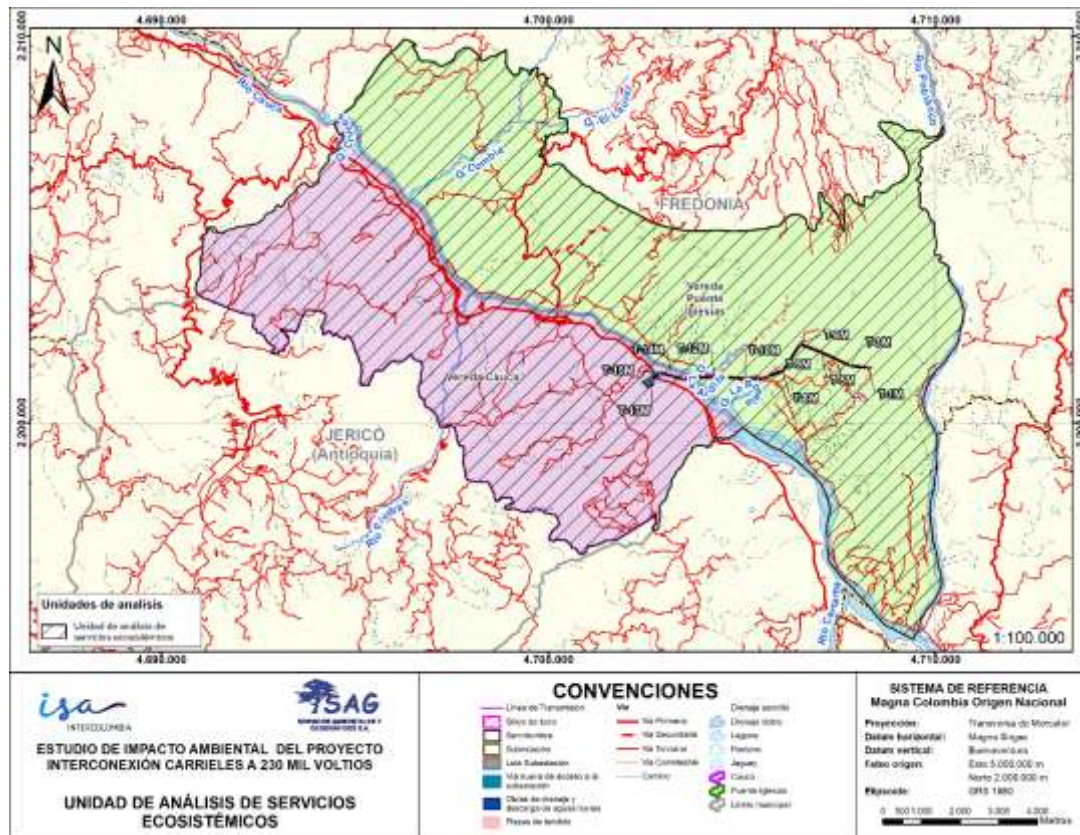


Figura 5-1. Unidad de análisis en la que se identificaron, cualificaron y analizaron los SSEE

Fuente: SAG, 2024

Sobre esta unidad de análisis, se desarrolla el procedimiento de análisis de servicios ecosistémicos, como se describe a continuación.

5.5.2 Identificación y descripción general de los servicios ecosistémicos

La identificación preliminar de los servicios ecosistémicos existentes se realiza usando la Clasificación Internacional Común de Servicios Ecosistémicos (CICES)⁵ de acuerdo con las coberturas de la tierra identificadas en el área de influencia del medio socioeconómico. Estas se muestran en la Tabla 5-2 según la cobertura de la tierra y la categoría a la que pertenecen, regulación y soporte, cultural o provisión.

Tabla 5-2. Servicios ecosistémicos preliminares

| Cobertura | Categoría | Servicio ecosistémico según la clasificación CICES |
|---------------------------|------------------------|---|
| 1.1. Zonas urbanizadas. | Provisión | Agua subterránea (y subsuperficial) utilizada para beber |
| | | Agua subterránea (y subsuperficial) utilizada como material (usos diferentes de beber) |
| | | Animales criados con fines nutricionales |
| | | Animales criados para proveer energía (Incluyendo energía mecánica) |
| 2.2. Cultivos permanentes | Provisión | Agua subterránea (y subsuperficial) utilizada para beber |
| | | Agua subterránea (y subsuperficial) utilizada como material (usos diferentes de beber) |
| | | Fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) |
| | | Animales criados con fines nutricionales |
| | | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales (incluyendo hongos y algas) |
| | Regulación (y soporte) | Regulación de la temperatura y la humedad, incluida la ventilación y la transpiración |
| | | Polinización (o dispersión de 'gameto' en un contexto marino) |
| | | Dispersión de semillas |
| | | Procesos de descomposición y fijación y su efecto en la calidad del suelo |
| | | Procesos de desgaste y su efecto en la calidad del suelo |
| 2.3. Pastos | Cultural | Características de los sistemas vivos que permiten actividades que promueven la salud, la recuperación o el disfrute a través de interacciones activas o inmersivas |
| | Provisión | Animales criados con fines nutricionales |
| | | Animales criados para proveer energía (Incluyendo energía mecánica) |
| | | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) |
| | | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas con fines nutricionales (Terrestres, acuáticas, hongos y algas) |
| | Regulación (y soporte) | Regulación de la temperatura y la humedad, incluida la ventilación y la transpiración |
| | | Control de erosión |

⁵ HAINES-YOUNG, Roy; POTSCHEIN, Marion. Common international classification of ecosystem services (CICES, Version 5.1) *European Environment Agency*, 2018.

| Cobertura | Categoría | Servicio ecosistémico según la clasificación CICES | |
|---|------------------------|---|---|
| 2.4. Áreas agrícolas heterogéneas | Cultural | Características de los sistemas vivos que permiten actividades que promueven la salud, la recuperación o el disfrute a través de interacciones activas o inmersivas | |
| | Provisión | Animales criados con fines nutricionales | |
| | | Animales criados para proveer energía (Incluyendo energía mecánica) | |
| | | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) | |
| | | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas con fines nutricionales (Terrestres, acuáticas, hongos y algas) | |
| | | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales (incluyendo hongos y algas) | |
| | Regulación (y soporte) | Regulación de la temperatura y la humedad, incluida la ventilación y la transpiración | |
| | | Procesos de descomposición y fijación y su efecto en la calidad del suelo | |
| | | Procesos de desgaste y su efecto en la calidad del suelo | |
| | | Dispersión de semillas | |
| | | Polinización (o dispersión de 'gameto' en un contexto marino) | |
| | | Calidad visual (proyección visual) | |
| | 3.1. Bosques | Cultural | Características de los sistemas vivos que permiten actividades que promueven la salud, la recuperación o el disfrute a través de interacciones activas o inmersivas |
| | | | Características de los sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas |
| | | Provisión | Animales salvajes, no criados, usados con fines nutricionales (terrestres y acuáticos) |
| Fibras y otros materiales de animales salvajes, no criados, para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) | | | |
| Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) | | | |
| Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía (Terrestres, acuáticas, hongos y algas) | | | |
| Plantas silvestres, no cultivadas, usadas con fines nutricionales (Terrestres, acuáticas, hongos y algas) | | | |
| Regulación (y soporte) | | Calidad visual (proyección visual) | |
| | | Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera) | |
| | | Control de erosión | |
| | | Control de plagas (incluyendo especies invasoras) | |
| | | Dispersión de semillas | |
| | | Mantener las poblaciones y hábitats (incluida la protección de la reserva genética) | |
| | | Polinización (o dispersión de 'gameto' en un contexto marino) | |
| | | Procesos de descomposición y fijación y su efecto en la calidad del suelo | |
| Procesos de desgaste y su efecto en la calidad del suelo | | | |
| Protección del viento | | | |

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  | |
| | | Rev. No.: 4 | 2024-08-03 |

| Cobertura | Categoría | Servicio ecosistémico según la clasificación CICES |
|--|------------------------|--|
| | | Regulación de la composición química de la atmósfera y los océanos |
| | | Regulación de la temperatura y la humedad, incluida la ventilación y la transpiración |
| 3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva | Provisión | Animales salvajes, no criados, usados con fines nutricionales (terrestres y acuáticos) |
| | | Fibras y otros materiales de animales salvajes, no criados, para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) |
| | | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) |
| | | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía (Terrestres, acuáticas, hongos y algas) |
| | | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas con fines nutricionales (Terrestres, acuáticas, hongos y algas) |
| | Regulación (y soporte) | Calidad visual (proyección visual) |
| | | Dispersión de semillas |
| | | Mantener las poblaciones y hábitats (incluida la protección de la reserva genética) |
| | | Polinización (o dispersión de 'gameto' en un contexto marino) |
| | | Procesos de descomposición y fijación y su efecto en la calidad del suelo |
| 3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación | Provisión | Agua subterránea (y subsuperficial) utilizada para beber |
| | | Agua subterránea (y subsuperficial) utilizada como material (usos diferentes de beber) |
| 4.1. Áreas húmedas continentales | Provisión | Agua superficial utilizada como material (usos diferentes de beber) |
| | | Animales salvajes, no criados, usados con fines nutricionales (terrestres y acuáticos) |
| | Regulación (y soporte) | Dilución por aguas dulces o ecosistemas marinos |
| 5.1. Aguas continentales | Cultural | Características naturales y abióticas, de la naturaleza, que permitan interacciones activas o pasivas, físicas o por medio de experiencias |
| | Provisión | Agua superficial para beber |
| | | Agua superficial utilizada como material (usos diferentes de beber) |
| | | Animales salvajes, no criados, usados con fines nutricionales (terrestres y acuáticos) |
| | | Animales criados por acuicultura (in situ) con fines nutricionales |
| | Regulación (y soporte) | Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera) |
| Dilución por aguas dulces o ecosistemas marinos | | |

Fuente: SAG, 2023



Figura 5-2. Número de SSEE potenciales de acuerdo con las coberturas de la tierra y la categoría

Fuente: SAG, 2024

De acuerdo con la identificación preliminar, en la Figura 5-2 se puede apreciar que los SSEE de regulación y soporte se presentan mayoritariamente en las coberturas asociadas a bosques seguida de áreas agrícolas heterogéneas; respecto a los SSEE de Provisión, se asocian principalmente a coberturas agrícolas, y bosques y, de manera general, se observan pocos servicios ecosistémicos (SSEE), identificados preliminarmente, en la categoría Cultural. En la cobertura de zonas industriales o comerciales y redes de comunicación, presente en el AI social, no se identificaron servicios potenciales.

A nivel general se presentan 30 SSEE potenciales, de estos, 14 se encuentran en la categoría de provisión, 13 en la categoría de regulación y soporte se encuentran y finalmente, 3 SSEE culturales.

Como se relaciona en el capítulo 2 de metodología, la identificación preliminar de 30 SSEE fue reducida con información de campo (recorridos y encuestas), con lo obtenido para la caracterización ambiental de cada uno de los medios, abiótico, biótico y socioeconómico y con la metodología WRI, resultando en una lista final de 12 SSEE priorizados. La información de campo de las encuestas, se presenta en las pestañas CAMPO y la metodología WRI en las pestañas PASO 2_1_PROYECTO y PASO 2_2_IMPACTOS, del ANEXO_5_5_1_CICES.

| | | |
|---|--|--|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  Rev. No.: 4 2024-08-03 |
|---|--|--|

5.5.3 Identificación complementaria de los SSEE a partir de la caracterización ambiental

Como se mencionó anteriormente, con el fin de acotar la identificación inicial a partir de las coberturas, se extrajo información relevante de las caracterizaciones abiótica, biótica y social.

5.5.3.1 Identificación complementaria de acuerdo con la caracterización abiótica

Teniendo en cuenta la caracterización del medio abiótico es posible obtener algunos SSEE de provisión relacionados con fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético), agua superficial utilizada como material (usos diferentes de beber), agua para beber, animales criados con fines nutricionales, plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales (incluyendo hongos y algas).

En el área de influencia abiótica se relacionan los usos actuales del suelo de cultivos permanentes intensivos (CPI), las coberturas de la tierra asociadas al uso agrícola corresponden a los cultivos permanentes y transitorios; en el área de influencia se identifican cultivos de cítricos frutales y en algunas zonas con pendientes pronunciadas cultivos de café, así mismo, se tiene presencia de pastoreo extensivo (PEX), asociado a las coberturas de la tierra de pastos enmalezados, limpios y arbolados; en la vereda Cauca y en la Vereda Puente Iglesias existen fincas cuya actividad económica se enmarca en la ganadería. En cuanto al uso de áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE) se asocian a las coberturas de la tierra identificadas como vegetación secundaria o en transición, bosque fragmentado, bosque de galería y/o ripario, las tierras desnudas y degradadas, las zonas arenosas naturales, las zonas pantanosas y las zonas de retiro de los cuerpos de agua y, asociado al uso de suelo de sistema forestal productor, se identificó la plantación de latifoliadas (FPD).

En cuanto al agua utilizada, la cual se basa en los usos que se le da al recurso hídrico y se relaciona con el uso de agua para consumo humano, actividades domésticas, riego de cultivos y para actividades pecuarias. En las cuencas objeto de estudio se encontraron 91 usuarios con 45,60 L/s concesionados donde el 67,46 % del agua no tiene un uso establecido en las bases de datos cartográficas de Corantioquia, por su parte el 21,28 % se usa para actividades agropecuarias incluida la acuicultura y pesca, tanto individual como comunitarias, el 6,67 % se destina para el uso industrial, el 3,97 % para uso doméstico y el 0,61 % restante para uso recreativo.

Por otro lado, también se identificaron SSEE de regulación, relacionados con el ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua y la dilución por la atmósfera.

En cuanto al servicio del ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua, este se basa principalmente en las características o propiedades de los ecosistemas como de las coberturas, geomorfología y uso del suelo. Este SSEE les permite a las personas

gestionar y utilizar el recurso hídrico, favoreciendo el proceso natural de circulación del agua. Para el proyecto, se tiene que la totalidad del área de influencia presenta un índice de regulación hídrica moderada en la zona de la vereda Cauca y alta en la zona de la vereda Puente Iglesias. Sin embargo, es importante mencionar que el proyecto no requiere el uso del recurso.

Por otro lado, los cuerpos de agua monitoreados, indican que la contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS) se mantuvo muy baja y el ICOTRO arrojó un estado eutrófico, ambos para todos los casos. En cuanto a la contaminación por mineralización, entre media y alta, dependiendo de la época. La contaminación por materia orgánica (ICOMO) osciló entre baja y muy baja en todo momento.

Con respecto al índice de calidad de agua se obtuvo una calidad aceptable en la temporada de lluvias; en la temporada seca, dependiendo del cuerpo de agua analizado, fue mala, regular y aceptable.

Finalmente, se identificaron diferentes fuentes de emisión, fuesen dispersas como los incendios forestales o las zonas arenosas naturales y las tierras desnudas y degradadas o móviles con un tráfico promedio diario máximo de 5560 vehículos.

A modo de resumen se presentan en la Tabla 5-3 los SSEE identificados a partir de la caracterización abiótica.

Tabla 5-3. SSEE de regulación a partir de caracterización abiótica

| Categoría | Bien o beneficio identificado | Nombre del SSEE de acuerdo con CICES |
|------------------|--|--|
| Provisión | Agua para consumo | Agua superficial para beber |
| | Agua para actividades de agricultura | Agua superficial utilizada como material (usos diferentes de beber) |
| | Madera de plantación forestal | Fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) |
| | Ganadería | Animales criados con fines nutricionales |
| | Cultivos | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales (incluyendo hongos y algas) |
| Cultural | Áreas de conservación y protección ambiental | Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia |
| | Zona natural recreacional | Características de los sistemas vivos que permiten actividades que promueven la salud, la recuperación o el disfrute a través de interacciones activas o inmersivas. |

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  | |
| | | Rev. No.: 4 | 2024-08-03 |

| Categoría | Bien o beneficio identificado | Nombre del SSEE de acuerdo con CICES |
|------------|---|--|
| Regulación | Zona con índice de regulación hídrica moderada y alta | Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera) |
| | Dilución de contaminantes | Dilución por aguas dulces |
| | | Dilución por la atmósfera |

SAG, 2023

5.5.3.2 Identificación complementaria de acuerdo con la caracterización biótica

Teniendo en cuenta la caracterización del medio biótico es posible obtener algunos SSEE de provisión relacionados con animales silvestres, no criados, usados con fines nutricionales, fibras y otros materiales de animales silvestres, no criados, para uso directo o procesamiento, fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento, plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía y plantas silvestres, no cultivadas, usadas con fines nutricionales, como se describe a continuación.

Muchos de los individuos de especies de flora encontrados en el AIB brindan el servicio de provisión. El Samán, por ejemplo, presenta características peculiares, brinda madera, y produce y distribuye gran cantidad de frutos (vainas) de alta calidad nutritiva, que son un importante suplemento forrajero para el ganado durante el período poco lluvioso.

Así mismo, de acuerdo al inventario de fustales realizado para la caracterización del AIB, se encontró que, las dos (2) familias más representativas de la flora, en cuanto al número de especies, son Fabaceae (7) y Moraceae (5), contando con un total de 75 y 27 individuos respectivamente. Resaltando que, la familia Fabaceae es una de las más numerosas entre las familias de plantas superiores, de extensa distribución mundial. Muchas de ellas tienen una gran significancia económica como alimento humano, además de su significancia como calidad de alimento por su aporte de proteínas y carbohidratos a la dieta; también presenta importantes usos forrajero, forestal, ornamental, medicinal e industrial.

Por otro lado, los usos más importantes para las aves son el uso comercial, ornamental y alimenticio; para los reptiles se registró la Boa constrictor como la única especie en el grupo con importancia económica ya que es aprovechada para el consumo de su carne y el uso de su piel y, respecto a los mamíferos, principalmente se utilizan para el consumo de su carne.

Así mismo, los SSEE de regulación que se identificaron a partir de la caracterización biótica son principalmente el mantenimiento de las poblaciones y hábitats, la regulación de la temperatura y la humedad, incluida la ventilación y la transpiración y, la polinización.

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  | |
| | | Rev. No.: 4 | 2024-08-03 |

Los biomas y zonas de vida presentes en el AIB son los principales prestadores de servicios ecosistémicos por sus rasgos estructurales y funcionales, La diversidad biológica y las interacciones entre las especies dentro de un bioma contribuyen a la complejidad y la resiliencia de los ecosistemas a lo largo del planeta.

Las vegetaciones secundarias y los bosques ofrecen a la vida silvestre hábitats para refugio, nidificación y una creciente oferta de alimento. Representan una fase intermedia que propicia alta riqueza, y en donde se alternan especies de hábitats perturbados y especies propias del bosque. Los bosques brindan sombra y temperaturas más homogéneas, aumento en los recursos alimentarios y la presencia de cuerpos de agua, que hacen un estado en la estructura vegetal más dinámico, incidiendo directamente en la biodiversidad.

En el área de influencia la polinización se evidencia en la producción de cítricos y la presencia de murciélagos nectarívoros de la especie *Glossophaga soricina*, animal que presenta un rango de movimiento amplio y que tiende a complementar su dieta con insectos y pulpa de algunas frutas.

Por último, en la categoría cultural, se tiene el SE de características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia, asociado al valor de conservación que se le da a los ecosistemas o especies de flora y fauna.

Las zonas de reserva desempeñan un papel crucial al proporcionar servicios ecosistémicos culturales que contribuyen al bienestar humano, la educación, la identidad cultural y la inspiración creativa. La preservación y gestión adecuada de estas áreas son esenciales para asegurar la continuidad de estos beneficios culturales. Además, albergan especies de fauna y flora sensibles, en veda o con algún grado de amenaza que han sido alteradas por el crecimiento del área urbanizada y sus habitantes, por lo que funciona como un banco de conservación de dichas especies y aportan al crecimiento y reproducción de las mismas. En la Tabla 5-4, se muestran las áreas que se considera que deben ser protegidas o conservadas.

Tabla 5-4. Ecosistemas estratégicos en el AIB

| Áreas Protegidas y Estrategias de Conservación | Orden | Nombre área | Área (ha) |
|--|----------|---|-----------|
| Áreas Corantioquia | Regional | Zona Ribereña del Río Cauca | 322,23 |
| | | Corredores de conectividad ecosistémica | 147,31 |
| | | Áreas priorizadas por biodiversidad (Bioma de Bs-T) | 634,48 |
| | | Rondas hídricas del municipio de Fredonia | 271,22 |
| | | Rondas hídricas del municipio de Jericó | 55,20 |

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  | |
| | | Rev. No.: 4 | 2024-08-03 |

| Áreas Protegidas y Estrategias de Conservación | Orden | Nombre área | Área (ha) |
|--|----------|---|-----------|
| Otras Áreas protegidas de nivel Nacional | Nacional | Bosque Seco tropical | 75,32 |
| | | Rastrojo vegetación sucesional | 59,42 |
| Ecosistemas y áreas ambientales en territorio nacional | Nacional | Registro de Ecosistemas de Áreas Ambientales REAA | 43,14 |
| Áreas para la ejecución de compensaciones por procesos de licenciamiento o permisos (según CORANTIOQUIA) | Regional | Área de compensación de Pacífico 2 | 0,09 |
| | | Área de compensación de Quebradona | 2,90 |
| POMCA Río Amaga | Regional | Áreas zonificadas para rehabilitación | 519,32 |
| Tratamiento uso del suelo del EOT de Jericó | Local | Restauración ecológica | 25,66 |
| | | Rondas hídricas del municipio de Jericó | 55,20 |
| EOT del municipio de Fredonia | Local | Rondas hídricas del municipio de Fredonia | 271,22 |

Fuente: SAG, 2024

Así mismo, de acuerdo a la caracterización del componente de fauna, ninguna especie de ave, se encuentra en alguna categoría de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la revisión de Resolución número 1912 de 2017; sin embargo, en cuanto a la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), para el AI biótica se reportan 17 especies en el Apéndice II pertenecientes a las familias *Accipitridae* (Gavilán), *Falconidae* (Halcones), *Psittacidae* (Loras, Cotorras y Pericos), *Strigidae* (Búho) y *Trochilidae* (Colibríes). Estas especies no se encuentran amenazadas de extinción, pero podrían estarlo si no se regula su comercio.

En este sentido, las especies de reptiles registradas en el AI biótica son comunes en tierras bajas y presentan amplios rangos de ocurrencia, por lo tanto, no se incluyen en categorías de amenaza según la IUCN y la Resolución 1912 de 2017. En cuanto a CITES, en el apéndice II se incluye la especie *Boa constrictor*; aunque esta especie no se encuentren dentro de una categoría de peligro de extinción, se debe hacer una regulación de su comercio con el fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia.

De igual manera, listadas en los apéndices CITES se encuentran seis (6) especies de mamíferos: En el apéndice I, que prohíbe el comercio internacional de especímenes de las especies inscritas en él, por encontrarse en peligro de extinción; se registraron el Tigrillo *Leopardus pardalis* y la Nutria *Lontra longicaudis* (reportada también por la IUCN como casi amenazada y vulnerable para Colombia); en el apéndice II se reportó

el Zorro *Cerdocyon thous*, la cual no se encuentra necesariamente en peligro de extinción, pero podría llegar a esa situación a menos que el comercio de sus especímenes esté sujeto a una reglamentación y en el apéndice III aparecen registradas el Zorro *Eira barbara*, la Guagua *Cuniculus paca* y El Ñeque *Dasyprocta punctata*, especies que a solicitud de un país se les debe reglamentar su comercio y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de esta.

Por otro lado, se reportaron cuatro (4) especies de flora en el apartado de regeneración natural *Cedrela odorata*, *Cedrela fissilis*, *Astronium graveolens* y *Cariniana pyriformis* y, en el inventario de fustales fueron reportadas las mismas especies con excepción de la *Cariniana pyriformis*. En la Tabla 5-5 se detalla cuáles de estas están en veda regional, en alguna categoría de amenaza y en el algún apéndice de CITES.

Tabla 5-5. Especies sensibles registradas en el inventario forestal en el AIB

| Especie | Familia | CITES | UICN | MADS | VEDA | Distribuc. | Fus | Reg |
|-----------------------------------|---------------|-------|------|------|----------|---------------|-----|-----|
| <i>Cedrela fissilis</i> | Meliaceae | A. II | VU | - | - | Neotropical | X | X |
| <i>Cedrela odorata</i> | Meliaceae | A. II | VU | EN | Regional | Pantropical | X | X |
| <i>Astronium graveolens</i> | Anacardiaceae | - | - | - | Regional | Neotropical | X | X |
| <i>Cariniana pyriformis</i> | Lecythidaceae | - | - | CR | Regional | Casi endémica | | X |
| <i>Heliconia platystachys</i> | Heliconiaceae | - | - | - | Regional | Nativa | | X |
| <i>Handroanthus chrysanthus</i> * | Bignoniaceae | A. II | VU | - | Regional | Neotropical | X | - |

* Reportadas en la base de datos del aprovechamiento forestal

A: apéndice; VU: vulnerable; EN: en peligro; CR: en peligro crítico; Fus: fustal; Reg: Regeneración
Fuente: SAG, 2023

A modo de resumen se presentan en la Tabla 5-3 los SSEE identificados a partir de la caracterización biótica.

Tabla 5-6. SSEE de regulación a partir de caracterización abiótica

| Categoría | Bien o beneficio identificado | Nombre del SSEE de acuerdo con CICES |
|-----------|---|--|
| Provisión | Especies de importancia para la comunidad por su consumo para alimentos | Animales silvestres, no criados, usados con fines nutricionales. |

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  | |
| | | Rev. No.: 4 | 2024-08-03 |

| Categoría | Bien o beneficio identificado | Nombre del SSEE de acuerdo con CICES |
|------------|--|---|
| | Especies de importancia para la comunidad por su uso para materiales, como las plumas de las aves. | Fibras y otros materiales de animales silvestres, no criados, para uso directo o procesamiento. |
| | Madera obtenida de plantas no cultivadas | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento. |
| | Leña para cocinar, obtenida de planta no cultivadas. | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía. |
| | Alimento obtenido de plantas silvestres | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas con fines nutricionales. |
| Cultural | Áreas de conservación y protección ambiental | Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia |
| Regulación | Hábitat y mantenimiento de especies por parte de las coberturas vegetales. | Mantenimiento de las poblaciones y hábitats. |
| | Microclimas y confort térmico, generados por bosques y vegetaciones secundarias. | Regulación de la temperatura y la humedad, incluida la ventilación y la transpiración. |
| | Polinización | Polinización |

Fuente: SAG, 2023

5.5.3.3 Identificación complementaria de acuerdo con la caracterización social

Según los Planes Municipales de Desarrollo de Fredonia y Jericó (2020 – 2023), en sus territorios se desarrolla la ganadería bovina de doble propósito de una forma extensiva no estabulada y, la actividad pecuaria de especies menores como aves de corral y peces tienen una importancia significativa dentro del sector primario de los municipios del AI. Por otro lado, de acuerdo con la información de los PMD de ambos municipios, el cultivo más representativo es el café (aunque éste no es representativo en el área de influencia) y con un importante reconocimiento de los cítricos en Fredonia; asimismo, es importante resaltar que el cultivo de plátano también cumple funciones de seguridad alimentaria para las familias y sombrío para el cultivo del café, además de algunos excedentes para los productores.

El servicio de acueducto presenta características similares en las unidades territoriales del área de influencia, el abastecimiento de agua se realiza mediante acueductos veredales, un tanque que abastece a las viviendas o pequeños abastos

individuales que toman el agua de fuentes hídricas cercanas a las unidades de vivienda. En general, estos sistemas no cuentan con un tratamiento para la potabilización del agua, por lo que esta no posee las condiciones necesarias para el consumo humano.

En la Tabla 5-7 se puede observar que en la vereda Puente Iglesias del municipio de Fredonia, según datos proporcionados por La Asociación de Usuarios del Acueducto de Puente Iglesias a corte del 27 de julio de 2023, el acueducto atiende 270 unidades de vivienda, 8 fincas de recreo, 1 escuela y 1 subestación de Policía, para un total de 310 usuarios lo que representa una cobertura del 100%.

Para la vereda Cauca del municipio de Jericó, a partir de información del SISBEN de la Gobernación de Antioquia en 2022, se identifica que 65 viviendas cuentan con servicio de acueducto, esto significa una cobertura del 39,87%, 95 viviendas obtienen el agua de fuentes cercanas lo que corresponde a un 58,28% y restante 1.84% se abastecen de pozos con bomba o agua embotellada.

Tabla 5-7. Número de viviendas por fuente de abastecimiento en las unidades territoriales del área de influencia

| Municipio | Unidad territorial | Fuente de abastecimiento | | | | | | | | |
|--------------|--------------------|--------------------------|-----------------------|----------------|----------|--------------|------------------|-------------|----------------|------------|
| | | Acueducto | Nacimiento o quebrada | Pozo con bomba | Aguatero | Pila pública | Agua embotellada | Agua lluvia | Pozo sin bomba | Total |
| Fredonia | Puente Iglesias | 270 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 270* |
| Jericó | Cauca | 65 | 95 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 163 |
| Total | | 235 | 98 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 433 |

**El número de viviendas fue aportado particularmente por la asociación de usuarios del acueducto de puente iglesias para este servicio y difiere de la cantidad de viviendas plasmada en los datos del SISBEN para los servicios de saneamiento, disposición de residuos y el combustible usado para cocinar.*

Fuente: SAG, 2023 con información del SISBEN Gobernación de Antioquia 2022 y Asociación de Usuarios del Acueducto de Puente Iglesias

En cuanto al servicio de alcantarillado, para la vereda Puente Iglesias 16 viviendas cuentan con conexión a red de alcantarillado lo que traduce una cobertura del 6,75%, 44 viviendas lo hacen a través de sistemas de pozos sépticos es decir un 18,56%; 105 viviendas no cuentan con conexión a pozo séptico o alcantarillado lo que traduce un 44,30% que disponen de estos residuos a cielo abierto o fuentes cercanas y 71 (29,95%) viviendas realizan esta disposición en letrinas; ver Tabla 5-8.

Tabla 5-8. Número de vivienda por sistema de saneamiento en las unidades territoriales del área de influencia

| Municipio | Unidad territorial | Sistema de saneamiento | | | | | Total |
|--------------|--------------------|---------------------------|-------------------------|--|-----------|---------------|------------|
| | | Conexión a alcantarillado | Conexión a pozo séptico | Sin conexión a pozo séptico o alcantarillado | Letrina | Sin Sanitario | |
| Fredonia | Puente Iglesias | 16 | 44 | 105 | 71 | 1 | 237 |
| Jericó | Cauca | 5 | 115 | 40 | 0 | 3 | 163 |
| Total | | 21 | 199 | 145 | 71 | 4 | 400 |

Fuente: SAG, 2023 con información del SISBEN Gobernación de Antioquia 2022

En lo que corresponde a los principales métodos de eliminación de basura, en la vereda Puente Iglesias el 56,11% de las viviendas realiza la disposición de residuos sólidos enterrándolos, el 16,06% lo hace directamente en una fuente cercana de agua, el 13,92% cuenta con servicio de aseo público, el 14,76% lo disponen de otra forma como por ejemplo llevando estos residuos a otro lugar como la cabecera municipal, el 3,79% utiliza la recolección de un servicio informal y el 2,95% y el 0,84 la entierran o la tiran a un patio o lote baldío respectivamente. Ver Tabla 5-9

Tabla 5-9. Número de viviendas por disposición de residuos en las unidades territoriales del área de influencia

| Municipio | Unidad territorial | Disposición de residuos | | | | | | | Total |
|--------------|--------------------|------------------------------|------------|------------|--------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------------|------------|
| | | Recolección servicio de aseo | Entierran | Quema | Tiran al patio, lote, zanja o baldío | Río, quebrada, caño o laguna | La recoge un servicio informal | *Otra forma | |
| Fredonia | Puente Iglesias | 33 | 7 | 113 | 2 | 38 | 9 | 35 | 237 |
| Jericó | Cauca | 5 | 115 | 40 | 0 | 3 | 0 | 0 | 163 |
| Total | | 38 | 122 | 153 | 2 | 41 | 9 | 35 | 400 |

*La llevan a otro sitio o disponen en cabecera municipal.

Fuente: SAG, 2023 con información del SISBEN Gobernación de Antioquia 2022

Con relación al tipo de combustible utilizado por las familias de la unidad de análisis, se puede observar en la Tabla 5-10 que la mayoría de las viviendas del AI utilizan el gas propano para la cocción de los alimentos. En la vereda Puente Iglesias el gas propano tiene una cobertura de uso del 70,04% seguido del uso de la leña con un 26,58%. Para la vereda Cauca en cambio existe un porcentaje pequeño de la

población que cuenta con cobertura de gas natural con un 17,79%, sin embargo, el uso del gas en pipeta es el más común con un 44,17% seguido del uso de la leña con un 30,67%.

Tabla 5-10. Número de viviendas por tipo de combustible utilizado para cocinar en las unidades territoriales del área de influencia

| Municipio | Unidad territorial | Conexión de energía | | | | | *Ninguno | Total |
|--------------|--------------------|----------------------|--------------------------|---------------|--------------|----------|------------|-------|
| | | Gas propano (pipeta) | Gas natural domiciliario | Leña o carbón | Electricidad | | | |
| Fredonia | Puente Iglesias | 166 | 0 | 63 | 5 | 3 | 237 | |
| Jericó | Cauca | 72 | 29 | 50 | 7 | 5 | 163 | |
| Total | | 238 | 29 | 113 | 0 | 8 | 400 | |

*No cocinan

Fuente: SAG, 2023 con información del SISBEN Gobernación de Antioquia 2022

A modo de resumen, de acuerdo con la caracterización socioeconómica en las unidades territoriales se obtienen los SSEE de provisión y culturales que se presentan en la Tabla 5-11.

Tabla 5-11. SSEE a partir de caracterización socioeconómica

| Categoría | Bien o beneficio identificado | Nombre del SSEE de acuerdo con CICES |
|-----------|---|---|
| Provisión | Alimentos (actividades agrícolas y pecuarias) | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales (incluyendo hongos y algas) Animales criados con fines nutricionales |
| | Agua (para consumo) | Agua superficial para beber |
| | Agua (usada como material, aseo en general) | Agua superficial utilizada como material (usos diferentes de beber) |
| | Provisión de agua para ganado. | Agua subterránea (y subsuperficial) utilizada como material (usos diferentes de beber) |
| | Leña para cocinar | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía (Terrestres, acuáticas, hongos y algas) |

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  | |
| | | Rev. No.: 4 | 2024-08-03 |

| Categoría | Bien o beneficio identificado | Nombre del SSEE de acuerdo con CICES |
|------------|--|--|
| Regulación | Disposición de residuos, sólidos y líquidos, en cuerpos de agua | Dilución por aguas dulces |
| | Letrina (disposición de residuos, sólidos y líquidos, a cielo abierto) | Procesos de desgaste y su efecto en la calidad del suelo |
| | Quema de residuos | Dilución por la atmósfera |

Fuente: SAG, 2023

5.5.3.4 Identificación a partir de actividades en campo

En cuanto a la validación de los servicios ecosistémicos identificados preliminarmente y, como complemento a la identificación realizada a partir de las caracterizaciones de los diferentes medios, se hicieron actividades en campo que sirvieron de apoyo como fichas veredales, fichas prediales y recorridos en campo para contextualización ambiental de la unidad de análisis, lo anterior se realizó en los meses de noviembre de 2022 y abril, mayo y agosto de 2023 en las veredas Cauca y Puente Iglesias.

Tal como se evidencia en la Tabla 5-12, se validaron 26 SSEE, seis (6) en la categoría cultural, 13 en la categoría de provisión y, siete (7) en la categoría de regulación.

Tabla 5-12. Servicios ecosistémicos identificados en campo

| Categoría | Servicios ecosistémicos | Bien o beneficio identificado |
|-----------|---|--|
| Cultural | Características de los sistemas vivos que permiten actividades que promueven la salud, la recuperación o el disfrute a través de interacciones activas o inmersivas | Fincas de recreo |
| | Características de los sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas | Paisaje |
| | Características de los sistemas vivos que posibilitan la educación y la formación | Jornadas de reforestación |
| | Características de los sistemas vivos que son resonantes en términos de cultura o patrimonio | Lago Mapa como sitio de importancia cultural |
| | Características naturales y abióticas, de la naturaleza, que permitan interacciones activas o pasivas, físicas o por medio de experiencias | Fincas con piscinas para la recreación. La finca "El Silencio" es reconocida por esto. |
| | Características naturales y abióticas, de la naturaleza, que permitan interacciones espirituales, simbólicas y otro tipo de interacciones. | Piedras con petroglifos |

| Categoría | Servicios ecosistémicos | Bien o beneficio identificado |
|--|--|--|
| Provisión | Agua superficial para beber | Consumo de agua para uso doméstico |
| | Agua superficial utilizada como material (usos diferentes de beber) | Agua para riego y animales |
| | | Transporte fluvial |
| | Animales criados con fines nutricionales | Ganadería |
| | Animales criados para proveer energía (Incluyendo energía mecánica) | Caballos |
| | Animales criados por acuicultura (in situ) con fines nutricionales | Pesca en finca Marichu en lago |
| | Animales salvajes, no criados, usados con fines nutricionales (terrestres y acuáticos) | Pesca en Río cauca |
| | Energía solar | Paneles solares |
| | Fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) | Materiales para diversos usos a partir de fibras de las plantas |
| | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) | Madera para construcciones. Plantas medicinales |
| | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía (Terrestres, acuáticas, hongos y algas) | Madera para cocción de alimentos |
| | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales (incluyendo hongos y algas) | Cultivos |
| | Sustancias minerales utilizadas como materiales | Minería artesanal |
| Sustancias no-minerales utilizadas como materiales | Tapia o bareque/tierra como material para viviendas | |
| Regulación | Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera) | Regulación hídrica asociada a la cobertura de pastos arbolados y cuerpos de agua naturales. 2010 y 2011 desbordamiento río cauca |
| | Control de enfermedades | Control de enfermedades (centro de salud más cercano a 50 minutos) |
| | Control de erosión | Control de la pérdida de suelo |
| | Dilución por aguas dulces | Cuerpos de agua para disposición de residuos |
| | Dilución por la atmósfera | Calidad del aire, residuos quemados |

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  | |
| | | Rev. No.: 4 | 2024-08-03 |

| Categoría | Servicios ecosistémicos | Bien o beneficio identificado |
|-----------|---|---|
| | Procesos de desgaste y su efecto en la calidad del suelo | Calidad del suelo y capacidad del suelo para uso humano. Disposición de residuos en el ambiente |
| | Regulación de la temperatura y la humedad, incluida la ventilación y la transpiración | Confort térmico, viento para secado de ropa |

Fuente: SAG, 2023

5.5.4 Priorización de servicios ecosistémicos

Para la determinación de usuarios, dependencia, tendencia e impactos sobre los SSEE, se realizó previamente una priorización de SSEE, con el fin de reducir los servicios identificados a aquellos que se dan en el territorio y que pueden ser afectados por el proyecto o que son relevantes para el desarrollo de éste. En ese sentido partiendo de la identificación preliminar de SSEE por cobertura (30 SSEE potenciales), contrastando con la identificación complementaria a partir de las caracterizaciones (SSEE que generan un beneficio identificado) y lo validado en las actividades en campo, se dejaron 27 SSEE resultantes para aplicar en ellos la metodología WRI (descrita en el capítulo 2 Metodología) aclarando que, además de los 26 SSEE presentados en Tabla 5-12 se tiene en cuenta el servicio “Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia” el cual no pudo ser identificado en campo pero sí en la caracterización biótica.

Esta metodología, tiene dos aspectos principales, uno para el proyecto y otro para las comunidades. En lo relacionado con el proyecto, se prioriza el servicio ecosistémico (SE) si es necesario para su desempeño operacional y si no existen alternativas viables para este, mientras que lo que corresponde a las comunidades, el SE es priorizado si es afectado por el proyecto, si es importante para el bienestar de la comunidad y si la comunidad no tiene alternativas viables para suplir la necesidad de dicho SE (Ver ANEXO_5_5_1_CICES). Posterior a la aplicación de dicha metodología, se obtuvo la lista final de 12 SSEE sobre los cuales se realizó la calificación de la dependencia de la comunidad, la dependencia del proyecto, la tendencia y los impactos del proyecto sobre los SSEE. Los resultados se presentan en la Tabla 5-13.

Tabla 5-13. SSEE priorizados a partir de la evaluación WRI

| Categoría | Servicios ecosistémicos |
|-----------------|--|
| Cultural | Características de los sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas |
| | Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia |

| Categoría | Servicios ecosistémicos |
|-------------------|--|
| Provisión | Animales criados con fines nutricionales |
| | Fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) |
| | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento (NO incluye material genético) |
| | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía (Terrestres, acuáticas, hongos y algas) |
| | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales (incluyendo hongos y algas) |
| Regulación | Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera) |
| | Control de enfermedades |
| | Control de erosión |
| | Dilución por aguas dulces |
| | Dilución por la atmósfera |

Fuente: SAG, 2023

Es importante recalcar que, no fueron priorizados SSEE de provisión que pueden ser importantes para la comunidad, porque, o bien el proyecto no los afecta, o las comunidades tienen alternativas viables al mismo. Por ejemplo, para el caso de agua superficial para beber, el proyecto no afecta el suministro de la unidad de análisis ya que no interviene la red de acueducto veredal ni la oferta hídrica de la zona.

5.5.4.1 Descripción de servicios ecosistémicos priorizados

5.5.4.1.1 Características de los sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas

El presente servicio, se asocia a los aspectos de los ecosistemas que pueden ser objeto de disfrute visual desde el punto de vista estético, es decir, lo que se puede considerar como paisaje o como bello, en la naturaleza. En la unidad de análisis, se asocia principalmente al verde de la zona, sus cultivos, el río Cauca, sus bosques y su fauna asociada.

5.5.4.1.2 Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia

El presente SE, se asocia al valor de conservación que se le da a los ecosistemas o especies de flora y fauna. Asociado al proyecto, se tienen alrededor de 14 especies de flora y fauna que se consideran importantes para ser protegidos y, en cuanto a

| | | |
|---|--|---|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  |
| | | Rev. No.: 4 2024-08-03 |

ecosistemas estratégicos, se tienen 7 áreas relevantes a ser conservadas, protegidas, restauradas o rehabilitadas.

5.5.4.1.3 Animales criados con fines nutricionales

Este servicio ecosistémico está relacionado con actividades pecuarias, que se relaciona, se asocia a la cobertura de la tierra de pastos limpios, arbolados y enmalezados y se practica en fincas que se encuentran dentro de la unidad de análisis, siendo esta la segunda actividad económica de la región.

5.5.4.1.4 Fibras y otros materiales de plantas cultivadas (y silvestres), hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento

Este servicio ecosistémico se relaciona con la obtención de insumos a partir de las plantas, como madera que es usada para construcción, fabricación y arreglo de tarrayas en una fibra llamada Corderoy, cercas para división de predios y plantas medicinales de las cuales se benefician alrededor de 150 familias.

5.5.4.1.5 Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía

Este servicio ecosistémico se relaciona con la obtención de leña usada para cocinar. En la unidad de análisis, algunos pobladores obtienen la leña de ramas que se caen de forma natural de los árboles. De acuerdo con la información de la ficha veredal en Puente Iglesias 50 viviendas utilizan leña para la cocción de alimentos.

5.5.4.1.6 Plantas cultivadas con fines nutricionales

Este servicio ecosistémico está relacionado con la agricultura y producción de alimentos para consumo humano. En el área de influencia se identificaron cultivos de cítricos frutales y en algunas zonas con pendiente pronunciada cultivos de café. De acuerdo con la información de campo recolectada, los cultivos de cítricos hacen parte de la actividad económica principal en la vereda Puente Iglesias. Esta actividad promueve la contratación de mano de obra local a través de reconocidas empresas como, por ejemplo, Agrotunez.

5.5.4.1.7 Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera)

Este servicio, se da principalmente por la configuración de las coberturas de la tierra, la composición del suelo y la geomorfología del área de influencia de la sustracción. Es importante para mitigar efectos adversos que pueden causar las inundaciones o sequías y para la regulación hidrológica en general. En este sentido, se encuentra relacionado con las coberturas que presentan un mayor estado de conservación como lo son las zonas de bosques y áreas seminaturales que se relacionan con el uso actual del suelo Conservación. Es importante tener en cuenta que, parte del proyecto se encuentra a inmediaciones del Río Cauca y este sufrió un desbordamiento entre los años 2010 y 2011 que afectó parte de la comunidad de la unidad de análisis.

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  | |
| | | Rev. No.: 4 | 2024-08-03 |

5.5.4.1.8 Control de enfermedades

Como su nombre lo indica, este servicio ecosistémico está relacionado con el control de enfermedades que pueden ejercer los ecosistemas de la zona, principalmente por control biológico de diversas especies, teniendo en cuenta que, el centro de salud más cercano a la unidad de análisis, está a aproximadamente 50 minutos.

5.5.4.1.9 Control de erosión

El servicio ecosistémico de control de erosión corresponde a la reducción en la pérdida de suelo en virtud de los efectos estabilizadores gracias a la presencia, principalmente, de plantas que pueden mitigar o prevenir daños potenciales al ser humano, su medio ambiente, la salud y seguridad. En el marco del proyecto, se analiza desde dos puntos de vista, el primero, asociado a la pérdida de suelo en el cauce de los cuerpos de agua superficial y, en menor medida, a la erosión potencial causada en los sitios de torre.

5.5.4.1.10 Dilución por aguas dulces

La dilución por aguas dulces se relaciona con volúmenes de agua presentes en los cuerpos de agua como ríos o quebradas. A mayor cantidad de agua, mayor capacidad de dilución y transporte de materiales como suelo, que posteriormente puede convertirse en sedimento de río o de quebrada. En general es un servicio ecosistémico que tiene gran variabilidad a lo largo del año, pues responde a la dinámica hidrológica e hidrográfica de cada región. En la unidad de análisis, se asocia a cuerpos de agua a los que durante la etapa de construcción es posible que tenga un aporte de material que se desprende de excavaciones o por el descapote para la construcción de la subestación, las torres y las plazas de tendido. Estos cuerpos de agua son: Río Cauca, quebrada La Rosala, quebrada La Ardita y otras quebradas sin nombre; también es importante mencionar que, gran parte de las personas que habitan la unidad de análisis, por un lado, toman el agua para diferentes actividades, de los cuerpos superficiales de la zona y no cuentan con sistema de tratamiento y, por otro lado, disponen diferentes tipos de residuos en diversos cuerpos de agua. Este servicio se ve reflejado en la calidad del agua en parámetros como turbidez, color, sólidos disueltos y sólidos suspendidos.

5.5.4.1.11 Dilución por la atmósfera

El servicio ecosistémico de dilución por la atmósfera, se relaciona con la facilidad que tiene la atmósfera de diluir los contaminantes que son arrojados a esta, tales como material particulado, gases, entre otros, por ello se asocia con la calidad del aire de la zona; en este caso en particular, se asocia principalmente por la quema de residuos a cielo abierto por parte de la población y, por el aporte de contaminantes a la atmósfera por parte las actividades constructivas del proyecto.

5.5.5 Análisis de los SSEE

5.5.5.1 Determinación de usuarios y dependencia de la comunidad

La determinación de usuarios puntuales de los SSEE se extrajo de la caracterización socioeconómica y, para los servicios en donde no se percibirá alguna restricción o división de uso, se toman los usuarios como el total de la población de las unidades territoriales que hacen parte de la unidad de análisis.

Por otro lado, la dependencia de las comunidades se clasifica como es solicitado en los términos de referencia TdR-17 de 2018 y la Metodología General para la Presentación y Elaboración de Estudios Ambientales (ver Tabla 5-14).

Tabla 5-14. Nivel de dependencia de la comunidad con los SSEE

| Calificación | | Descripción |
|--------------------------|---|---|
| Dependencia Alta | A | Cuando los medios de subsistencia de la comunidad dependen directamente del Servicio Ecosistémico. |
| Dependencia Media | M | Cuando la comunidad se beneficia del Servicio Ecosistémico pero su subsistencia no depende directamente del mismo. |
| Dependencia Baja | B | Cuando la comunidad se beneficia del Servicio Ecosistémico pero su subsistencia no depende directa ni indirectamente del mismo; existen múltiples opciones para el aprovechamiento del servicio ecosistémico. |

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, 2018

5.5.5.2 Tendencia del estado de los SSEE

La tendencia del estado del servicio ecosistémico se clasificó como es solicitado en los TdR y la Metodología General para la Presentación y Elaboración de Estudios Ambientales (ver Tabla 5-15). Por tanto, corresponde a la tendencia sin proyecto.

Tabla 5-15. Tendencia del estado del SE

| Calificación | | Descripción |
|------------------------------|---|--|
| Tendencia Creciente | C | La proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es ascendente. |
| Tendencia Estable | E | La proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico se mantiene en la magnitud registrada actualmente. |
| Tendencia Decreciente | D | La proyección del comportamiento del estado del servicio ecosistémico es descendente. |

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, 2018

Para esta calificación se tuvo en cuenta la percepción que la comunidad, los validado en campo por los profesionales y la tendencia del desarrollo caracterizada desde el medio social, por lo que se obtuvo que, en general, los SSEE priorizados presentan

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  | |
| | | Rev. No.: 4 | 2024-08-03 |

una tendencia creciente únicamente para los servicios relacionados con alimentos a partir de actividades agrícolas.

5.5.5.3 Dependencia del proyecto sobre los SSEE

En cuanto a la dependencia del proyecto de los SSEE, esta se cualifica a partir de la demanda de recursos y de la evaluación realizada en el ANEXO_5_5_1_CICES, pestaña PASO 2_1_Proyecto.

A continuación, se toma parte de la descripción del capítulo de demanda de recursos naturales que serán utilizados, aprovechados o afectados por el proyecto en sus diferentes etapas para analizar la dependencia del proyecto sobre los diferentes recursos que provee el ecosistema:

Por las características del proyecto, se requerirá el permiso de aprovechamiento forestal de 7,5 ha, incluyendo el permiso de levantamiento de veda de 28 individuos agrupados en tres (3) especies, además del permiso de ocupación de cauce necesario para las dos (2) descargas de aguas lluvias proyectadas sobre el cuerpo de agua denominado “Drenaje Sin Nombre 5” y por una tercera ocupación de cauce debido a la interacción del borde superior de la cimentación de la torre 13, con la ronda hídrica del río Cauca.

En lo que respecta al uso de la madera proveniente de los árboles en orden de prioridades se tiene: primero los requerimientos de los propietarios de los predios; segundo, la utilización en obras del proyecto tales como trinchos, telares, estacas, señales, elaboración de formaletas, soportes, cercos, barreras, entre otros, siempre y, en tercer lugar, la madera podrá ser cedida a la comunidad local para uso doméstico o se podrán disponer mediante un gestor autorizado. Esto indica que, no se contempla el uso de esta madera para actividades u obras principales del proyecto.

Por otro lado, como se menciona en el capítulo 3. Descripción del Proyecto, el material granular necesario para la construcción del proyecto, será adquirido en canteras que posean títulos mineros expedidos por la Agencia Nacional de Minería (ANM) y los permisos exigidos por la Autoridad Ambiental. En este orden de ideas, se plantea hacer uso de la Cantera San Lorenzo, ubicada en el km 2,3 vía La Pintada – Aguadas, a 20 minutos aproximadamente del lote de la Subestación Carrieles a 230 kV donde se contará con el patio de almacenamiento, además, también se podrá utilizar la Cantera Peñalisa S.A. Lo anterior, evidencia que se cuenta con varias alternativas que pueden proveer los materiales de construcción, además, se resalta que las canteras no se encuentran dentro de la unidad de análisis.

En este sentido, se entiende que el proyecto no necesitará permisos de concesiones de agua, de vertimientos ni de emisiones atmosféricas, por ende, no presenta una dependencia directa a servicios ecosistémicos relacionados con estos recursos.

A partir de esta información y el análisis realizado en un panel de expertos conformado por los profesionales de los diferentes medios se asignó la cualificación alta, media o baja, en concordancia con los TdR-17 (ver Tabla 5-16).

| | | | |
|---|--|---|------------|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  | |
| | | Rev. No.: 4 | 2024-08-03 |

Tabla 5-16. Nivel de dependencia del proyecto con los SSEE

| Calificación | | Descripción |
|--------------------------|---|---|
| Dependencia Alta | A | Las actividades que hacen parte integral y central del proyecto requieren directamente del servicio ecosistémico. |
| Dependencia Media | M | Algunas actividades secundarias asociadas al proyecto dependen directamente del servicio ecosistémico, pero podría ser reemplazado por un insumo alternativo. |
| Dependencia Baja | B | Las actividades principales o secundarias del proyecto no tienen dependencia directa del servicio ecosistémico. |

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADSS, 2018

5.5.5.4 Relación SSEE e Impactos ambientales

Para la evaluación de impactos sobre SSEE se realizó una matriz en donde se evalúan las interacciones entre los impactos ambientales ocasionados por el proyecto y los servicios ecosistémicos priorizados manteniendo la importancia asignada a los potenciales impactos del proyecto, tanto positivos como negativos, en la evaluación ambiental presentada en el Capítulo 8. En la Tabla 5-17, se presenta la matriz de doble entrada en donde se relacionan impactos y servicios ecosistémicos. Se resalta además que, debido a que se tienen diferentes categorías de importancia del impacto para un mismo servicio ecosistémico, se dejó la calificación de mayor restricción, cuyo orden corresponde a crítico, severo, moderado e irrelevante, tal como se compila y se presenta en la Tabla 5-18 y, se detalla en el ANEXO_5_5_1_CICES.

Tabla 5-17. Relación SSEE e Impactos ambientales

| Impactos ambientales | | Servicios ecosistémicos | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|--|--|---|--|-----------------------------|-------------------------|--|---------------------------|---------------------------|--|--|---|
| | | Provisión | | | | | Regulación y soporte | | | | Cultural | | | |
| | | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales | Animales criados con fines nutricionales | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía | Fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento | Control de erosión | Control de enfermedades | Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera) | Dilución por aguas dulces | Dilución por la atmósfera | Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia | Características de los sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas | |
| Abiótico | Alteración de las condiciones geotécnicas | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - | - | |
| | Alteración de la geoforma del terreno | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | Alteración a la calidad del suelo | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | Alteración en la calidad del sedimento y del recurso hídrico superficial continental | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - |
| | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico | - | - | - | - | - | - | X | - | X | - | - | - | - |
| | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - |

| Impactos ambientales | | Servicios ecosistémicos | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|---|--|--|---|--|----------------------|-------------------------|--|---------------------------|---------------------------|--|
| | | Provisión | | | | | Regulación y soporte | | | | Cultural | |
| | | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales | Animales criados con fines nutricionales | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía | Fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento | Control de erosión | Control de enfermedades | Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera) | Dilución por aguas dulces | Dilución por la atmósfera | Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia |
| | Alteración de la concentración de contaminantes criterio y o sustancias tóxicas en el aire | - | - | - | - | - | - | - | - | X | - | - |
| | Alteración en los niveles de presión sonora en la atmósfera | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Alteración en los niveles de radiación en la atmósfera | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | | | | | | | | | | | |
| Biótico | Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres | - | - | - | - | - | X | - | - | - | - | - |
| | Alteración de la estructura ecológica del paisaje | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X |
| | Alteración a comunidades de flora | - | - | X | - | X | - | - | - | - | X | - |
| | Alteración a las comunidades de fauna terrestre | - | - | - | - | - | X | - | - | - | X | - |

| Impactos ambientales | | Servicios ecosistémicos | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|---|--|--|---|--|----------------------|-------------------------|--|---------------------------|---------------------------|--|--|
| | | Provisión | | | | | Regulación y soporte | | | | Cultural | | |
| | | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales | Animales criados con fines nutricionales | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía | Fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento | Control de erosión | Control de enfermedades | Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera) | Dilución por aguas dulces | Dilución por la atmósfera | Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia | Características de los sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas |
| | Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Socioeconómico | Alteración en las variables demográficas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Alteración de la accesibilidad, movilidad y conectividad local | X | X | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Alteración de la infraestructura física y social y de la disponibilidad de los servicios públicos y sociales | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Alteración en el uso socioeconómico del suelo | X | X | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Alteración de las actividades económicas | X | X | - | X | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | Generación o alteración de conflictos socioambientales | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

| Impactos ambientales | | Servicios ecosistémicos | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--|---|--|--|---|--|--------------------|-------------------------|--|---------------------------|---------------------------|--|--|
| | | Provisión | | | | | | Regulación y soporte | | | | Cultural | |
| | | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales | Animales criados con fines nutricionales | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía | Fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento | Control de erosión | Control de enfermedades | Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera) | Dilución por aguas dulces | Dilución por la atmósfera | Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia | Características de los sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas |
| | Alteración al patrimonio arqueológico | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Paisaje | Alteración en la percepción visual del paisaje | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | X |

Fuente: SAG, 2024

Tabla 5-18. Calificación del impacto sobre los SSEE

| Clasificación de impactos | Servicios ecosistémicos | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|--|--|---|--|--------------------|-------------------------|--|---------------------------|---------------------------|--|--|
| | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales | Animales criados con fines nutricionales | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía | Fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento | Control de erosión | Control de enfermedades | Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera) | Dilución por aguas dulces | Dilución por la atmósfera | Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia | Características de los sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas |
| Irrelevante (I) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Moderado (M) | 3 | 3 | 0 | 3 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Severo (S) | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| Crítico (C) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Número total de impactos | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| Clasificación final | M | M | S | M | S | M | S | M | M | M | S | S |

Fuente: SAG, 2024

| | | |
|---|--|---|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  |
| | | Rev. No.: 3 2024-02-12 |

Respecto a las interacciones de impactos con SSEE se tiene que el grupo de servicios ecosistémicos relacionados con las actividades agrícolas, como plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales, animales criados con fines nutricionales y fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento, presentan el mayor número de interacciones con tres (3) impactos, la modificación de la accesibilidad, conectividad y movilidad local, el cambio en el uso del suelo y la modificación de las actividades económicas de la zona, clasificados como moderados, debido a los cambios temporales que se pueden generar en los SSEE afectados principalmente en la etapa constructiva del proyecto, ya sea reduciendo el área de cultivos o pastos disponible, el normal acceso a los lugares en donde se realizan dichas actividades y el cambio en las actividades agrícolas tradicionales que pudiera ocasionar la contratación de mano de obra.

Así mismo, el impacto de Alteración a comunidades de flora, sería el responsable de generar mayores afectaciones potenciales debido a que su calificación es severa y, tiene interacción con tres (3) SSEE y, los servicios de Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia y Control de enfermedades, los que podrían resultar más afectados al tener interacción con dos (2) impactos clasificados como severos; esto último cobra sentido al tener en cuenta que se plantea realizar un aprovechamiento forestal que involucra especies en veda regional y, que la distancia del centro de salud más cercano a la zona, es aproximadamente 50 minutos, involucra la necesidad de un ecosistema y hábitat sano que esté en la capacidad de controlar las posibles enfermedades transmitidas por vectores u ocasionadas por fauna en general.

Por otro lado, la Dilución por aguas dulces y por la atmósfera, son los servicios ecosistémicos que resultarían menos afectados por el proyecto, al presentar una única interacción con un impacto moderado, seguidos del Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua (incluido el control de inundaciones y la protección costera), el cual además de la interacción con un impacto moderado, presenta una interacción con un impacto irrelevante.

5.5.5.5 Compilación de la evaluación de los SSEE

Con base en la identificación y priorización de los SSEE, la determinación de sus usuarios, dependencia y tendencia, se construye la Tabla 5-19, donde se sintetiza la totalidad de la información analizada.

Tabla 5-19. Tabla resumen de SSEE

| Categoría | SSEE | Usuarios | Dependencia de la comunidad | Tendencia | Impacto del proyecto | Dependencia del proyecto |
|-----------|--|----------|-----------------------------|-------------|----------------------|--------------------------|
| Cultural | Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia | 1144 | Media | Decreciente | Severo | Baja |
| | Características de los sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas | 1144 | Media | Decreciente | Severo | Baja |
| Provisión | Plantas terrestres cultivadas con fines nutricionales | 1144 | Alta | Creciente | Moderado | Baja |
| | Animales criados con fines nutricionales | 1144 | Alta | Creciente | Moderado | Baja |
| | Plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía | 339 | Media | Decreciente | Severo | Baja |
| | Fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento | 168 | Media | Decreciente | Severo | Media |

| Categoría | SSEE | Usuarios | Dependencia de la comunidad | Tendencia | Impacto del proyecto | Dependencia del proyecto |
|------------|---|----------|-----------------------------|-------------|----------------------|--------------------------|
| | Fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento | 168 | Baja | Estable | Moderado | Baja |
| Regulación | Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua | 1144 | Alta | Decreciente | Moderado | Alta |
| | Dilución por aguas dulces | 1144 | Alta | Decreciente | Moderado | Baja |
| | Control de erosión | 1144 | Media | Estable | Moderado | Media |
| | Control de enfermedades | 1144 | Alta | Estable | Severo | Media |
| | Dilución por la atmósfera | 1144 | Media | Estable | Moderado | Media |

Fuente: SAG, 2023

Como se puede ver en la Tabla 5-19, la comunidad en el área de influencia presenta una dependencia alta a los SSEE de provisión relacionados con las actividades agrícolas y a los SSEE de regulación de control de enfermedades, dilución por aguas dulces o ecosistemas marinos y ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua. Por otro lado, solamente se consideró la dependencia de la comunidad al servicio de fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento, relacionado particularmente con la utilización de plantas para cercas de separación de predios; el resto de SSEE, se clasificaron con una dependencia media.

En cuanto a la dependencia del proyecto, se tiene que el único servicio del que depende altamente es el ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua, principalmente, debido a la cercanía de sus obras con el Río Cauca. Por otro lado, el proyecto depende medianamente del control de enfermedades debido a la lejanía con los centros de salud pero tomando en consideración los medios y el conocimiento que tendría la empresa para atender estas situaciones, el control de la erosión debido a la construcción de sitios de torre, dilución por la atmósfera debido a la generación de material particulado en la etapa de construcción y el servicio de fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento, por la madera derivada del aprovechamiento forestal que podría ser usada. El resto de SSEE se clasifican con una dependencia baja.

| | | |
|---|--|---|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  |
| | | Rev. No.: 3 2024-02-12 |

Por otro lado, la tendencia de los servicios ecosistémicos es creciente solamente en algunos servicios de provisión relacionados con la ganadería y los cultivos, teniendo en cuenta que en el territorio se cuentan con planes de desarrollo enfocados en este sector. En contraste de lo dicho anteriormente, los servicios de ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua, dilución por aguas dulces, características de los sistemas vivos que posibilitan experiencias estéticas, características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia, plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía y las fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento, presentan una tendencia decreciente, ya sea porque tradicionalmente se viene cambiando la forma en cómo se utiliza determinado recurso, como por ejemplo reemplazar la leña para cocina por gas o energía; porque el recurso disponible ha disminuido, como la madera extraída de los bosques para construcción o porque el elemento o característica del ecosistema, que ofrece el SE, ha disminuido, como los aspectos naturales del territorio considerados como estéticos. El resto de SSEE priorizados, presentan una tendencia estable.

En cuanto al número de usuarios, no se evidenció una división en el aprovechamiento de la mayoría de los SSEE identificados, por parte de la comunidad, por ende, se toma el total de la población dentro de la unidad de análisis que se usó para la identificación de SSEE, además, es importante resaltar que los SSEE de regulación, son los encargados de controlar las condiciones en que viven los seres humanos, esto implica que todas las personas se benefician constantemente, de manera indirecta, de muchos de estos servicios (como la regulación del ciclo hidrológico, dilución por agua dulce o atmósfera, control de erosión entre otros). Sin embargo, se resalta que los servicios de fibras y otros materiales de plantas silvestres, no cultivadas, para uso directo o procesamiento; fibras y otros materiales de plantas cultivadas, hongos, algas y bacterias para uso directo o procesamiento y las plantas silvestres, no cultivadas, usadas como fuente de energía, se acotaron teniendo en cuenta las viviendas que reportaron la utilización de madera en sus casas o de leña para cocinar, tomando un promedio por vivienda de 3 personas.

En cuanto a los impactos generados por el proyecto hacia los SSEE identificados, se obtuvo que: el proyecto podría afectar negativamente el 58,3% de los servicios de manera moderada y el 41,7% de manera severa. Destacando, como se mencionó anteriormente, los servicios de Características de los elementos de sistemas bióticos que tienen valor de existencia y el Control de enfermedades, que podrían ser los SSEE más afectados al tener interacción con dos (2) impactos clasificados como severos.

Esta información es de suma importancia para la realización de las medidas de manejo ambiental del presente estudio, ya que pueden ser la base para una integración de la comunidad más efectiva, por ejemplo, al identificar un potencial impacto severo sobre el servicio de Control de enfermedades y, teniendo en cuenta que la comunidad depende altamente, se pueden enfocar las medidas de charlas, talleres o capacitaciones con temas de autocuidado, de prevención y de qué se debería hacer ante una situación de peligro relacionada. Así mismo, al identificar que el proyecto depende altamente del Ciclo hidrológico y regulación del flujo de agua, se reforzarían las medidas de manejo enfocadas en la prevención y mitigación del potencial impacto que se pueda generar sobre este

| | | |
|---|--|---|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO INTERCONEXIÓN CARRIELES A 230 MIL VOLTIOS |  |
| | | Rev. No.: 3 2024-02-12 |

servicio, así como la implementación de alternativas que puedan servir de apoyo o complemento al servicio en cuestión.

En este sentido, los resultados obtenidos a partir de procesos participativos dan muestra del relacionamiento de la comunidad con su entorno, de cuáles pueden ser sus necesidades primordiales en términos de SSEE, sobre cómo el proyecto podría afectar o verse afectado por estas relaciones y reducir, mitigar o compensar, con un enfoque ecosistémico, mediante el plan de manejo ambiental.