

“ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL - MODIFICACIÓN DE LICENCIA NO. 1 DEL PROYECTO “ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW JUNTO A SU LÍNEA DE EVACUACIÓN DE 500 KV”

CAPÍTULO 0. RESUMEN EJECUTIVO

ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC S.A.S E.S.P

BOGOTÁ D.C., ABRIL 2024

UT PLARE GEOESTUDIOS

CL 185 # 45-03 OF. 611 TORRE EMPRESARIAL CC SANTAFÉ

TEL: +57 6017427172

CEL: +57 3153228891



Identificación del documento

Título del documento:	ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL - MODIFICACIÓN DE LICENCIA NO. 1 DEL PROYECTO "ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW JUNTO A SU LÍNEA DE EVACUACIÓN DE 500 KV"
Subtítulo del documento	CAPITULO 0. RESUMEN EJECUTIVO
Proyecto No.	UTPG07 MOD. LICENCIA ATLÁNTICO
Fecha	ABRIL 2024
Versión	02
Autor	UT PLARE GEOESTUDIOS / HS&E S.A.S.
Nombre del Cliente	ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC S.A.S. E.S.P

Historia del Documento

							Aprobado para publicación
Versión	Revisión	Autor	Revisado por	Nombre	Fecha	Comentarios	
01	01	UT PLARE GEOESTUDIOS	CLAUDIA ARTEAGA				
02		HS&E S.A.S.					

TABLA DE CONTENIDO

0	RESUMEN EJECUTIVO.....	6
0.1	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	6
0.2	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO – SOLICITUD DE MODIFICACIÓN	9
0.3	CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA POR COMPONENTES	13
0.3.1	Área de influencia del proyecto.....	13
0.3.2	Características del medio Abiótico.....	17
0.3.2.1	Geología.....	17
0.3.2.2	Geomorfología	19
0.3.2.3	Suelos	20
0.3.2.3.1	Unidades cartográficas de suelo.....	20
0.3.2.3.2	Uso potencial del suelo	22
0.3.2.3.3	Uso actual del suelo	25
0.3.2.3.4	Conflictos por uso	26
0.3.2.4	Paisaje	28
0.3.2.5	Servicios Ecosistémicos (SSEE)	30
0.3.2.6	Hidrología.....	31
0.3.2.7	Calidad del agua	35
0.3.2.8	Usos del agua	38
0.3.2.9	Geotecnia.....	39
0.3.2.10	Atmósfera.....	41
0.3.2.10.1	Meteorología	41
0.3.2.10.2	Calidad del aire	41
0.3.2.10.3	Ruido.....	45
0.3.3	Características del medio Biótico.....	49
0.3.3.1	Ecosistemas terrestres	49
0.3.3.2	Flora	49
0.3.3.3	Especies Vasculares y No Vasculares de Hábito Epífito, terrestres y/o Rupícola Registradas dentro del Área de Intervención del proyecto	50
0.3.3.4	Fauna	51
0.3.3.4.1	Avifauna	51
0.3.3.4.2	Mastofauna	52
0.3.3.4.3	Herpetofauna	52
0.3.3.5	Ecosistemas acuáticos	53
0.3.3.6	Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas	54
0.3.4	Características del medio socioeconómico	55
0.4	NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES.....	59
0.4.1	Ocupación de cauce	59
0.4.1.1	Ocupaciones de cauce licenciadas y acogidas por el proyecto	59
0.4.1.2	Ocupaciones de cauce nuevas a solicitar	60
0.4.1.2.1	Ocupación de cauce nueva por construcción de vía de acceso sur (OCN-20)	60
0.4.1.2.2	Ocupaciones de cauce nuevas por vallado (OCNV)	61
0.4.1.2.3	Ocupaciones de cauce nuevas por ubicación en ronda hídrica de las áreas de trabajo temporales para la construcción de las torres (OCNT)	61

0.4.2	Aprovechamiento forestal	63
0.5	EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS	65
0.6	EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	72
0.7	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	73
0.8	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	75
0.9	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	77
0.10	RESUMEN DEL PLAN DE INVERSIÓN DEL 1% EN LOS CASOS QUE APLIQUE	83
0.11	PLAN DE COMPENSACIÓN POR PERDIDA DE BIODIVERSIDAD	83
0.12	PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	86
0.13	COSTOS DEL PROYECTO	88
0.14	CRONOGRAMA DEL PROYECTO	88
0.15	ACTIVIDADES A SEGUIR EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	89

LISTADO DE TABLAS

Tabla 0-1	Unidades geológicas presentes en el área de influencia fisicobiótica del proyecto.....	18
Tabla 0-2	Unidades Geomorfológicas para el área de influencia fisicobiótica del proyecto fisicobiótica del proyecto.....	19
Tabla 0-3	Unidades cartográficas de suelo presentes en el área de influencia fisicobiótica del proyecto.....	21
Tabla 0-4	Uso Potencial del Suelo del área de influencia fisicobiótica del proyecto.....	23
Tabla 0-5	Uso actual del suelo en el área de influencia fisicobiótica del proyecto.....	25
Tabla 0-6	Unidades de Conflicto Uso del Suelo en el área de influencia FISICOBIÓTICA DEL proyecto	27
Tabla 0-7	Clasificación Final Fisiográfica del paisaje	29
Tabla 0-8	Distribución Hidrográfica.....	31
Tabla 0-9	Estaciones meteorológicas utilizadas	35
Tabla 0-10	Zonas de estabilidad geotécnica para el área de influencia fisicobiótica del proyecto.....	39

Tabla 0-11	Puntos monitoreados y homologación campaña 2019 y campaña 2023	42
Tabla 0-12	Coordenadas de puntos de medición campaña 2019 y campaña 2023	47
Tabla 0-13	Dimensión de las parcelas de muestreo	49
Tabla 0-14	Ocupaciones de cauces autorizadas (Resolución 01270 de 2021)	59
Tabla 0-15	Ocupaciones de cauce autorizadas con cambio de estructura.....	60
Tabla 0-16	Ocupación de Cauce nueva por vía sur	61
Tabla 0-17	Ocupaciones de Cauce nuevas por vallado.....	61
Tabla 0-18	Ocupaciones de Cauce nuevas por áreas de trabajo en ronda hídrica.....	62
Tabla 0-19	Relación de número de árboles, área basal y volúmenes por cobertura de la tierra.....	64
Tabla 0-20	Aprovechamiento Forestal (Vol. (m ³ /ha) autorizado Res. 01270 de 2021 Vs. Aprovechamiento Forestal adicional (m ³ /ha) objeto de la modificación de licencia	64
Tabla 0-21	Actividades objeto de la modificación	66
Tabla 0-22	Matriz de interacciones de impactos Con Proyecto.....	68
Tabla 0-23	Matriz de jerarquización de impactos Con Proyecto	69
Tabla 0-24	Categorías de sensibilidad ambiental	73
Tabla 0-25	Distribución de la zonificación ambiental	74
Tabla 0-26	Categorías y escala de colores adoptada para el mapa de zonificación de manejo ambiental del proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW, JUNTO A su Línea de Evacuación de 500 kV”	76
Tabla 0-27	Zonificación de manejo ambiental.....	76
Tabla 0-28	Programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental – PMA.....	79
Tabla 0-29	Programas que conforman el Plan de Seguimiento y Monitoreo – PSM.....	81
Tabla 0-30	Área a compensar por la modificación de licencia del proyecto atlántico photovoltaic de 199,5 mw	84
Tabla 0-31	Análisis de riesgo de cada elemento expuesto el área de influencia del proyecto vs las amenazas identificadas para el proyecto	87
Tabla 0-32	Costos del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW	88
Tabla 0-33	Cronograma del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW – Etapa de Construcción.....	88
Tabla 0-34	Cronograma del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW – Etapa de Operación.....	89
Tabla 0-35	Cronograma del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW – Etapa de Desmantelamiento y Abandono	89



**ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL - MODIFICACIÓN DE
LICENCIA NO. 1 DEL PROYECTO "ATLÁNTICO
PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW JUNTO A SU LÍNEA DE
EVACUACIÓN DE 500 KV"**

LISTADO DE FIGURAS

Figura 0-1	Localización general del proyecto.....	7
Figura 0-2	Localización de los Bloques A, B y C – Pórtico Estación Elevadora	8
Figura 0-3	Esquema de Parque Solar Fotovoltaico – Secuencia de funcionamiento	11
Figura 0-4	Área de Influencia Abiótica definitiva	14
Figura 0-5	Área de influencia biótica definitiva	15
Figura 0-6	Área de Influencia Socioeconómica Definitiva	17
Figura 0-7	Mapa geológico para el área de influencia fisicobiótica del proyecto	18
Figura 0-8	Mapa Geomorfológico para el área de influencia fisicobiótica del proyecto.....	20
Figura 0-9	Unidades cartográficas de Suelo del área de influencia fisicobiotica	22
Figura 0-10	Distribución Uso Potencial del Suelo Área del Proyecto	24
Figura 0-11	Distribución del uso actual del suelo área del proyecto.....	26
Figura 0-12	Unidades de conflicto uso del suelo área de influencia del proyecto	28
Figura 0-13	Unidad de paisaje	29
Figura 0-14	Caudales medios mensuales corrientes del proyecto	32
Figura 0-15	Localización geográfica de los puntos de monitoreo de calidad del agua	36
Figura 0-16	Mapa de zonificación geotécnica para geotécnica para el área de influencia fisicobiótica del proyecto.....	40
Figura 0-17	Localización puntos de monitoreo calidad de aire.....	42
Figura 0-18	Localización puntos de monitoreo ruido ambiental.....	46
Figura 0-19	Ocupaciones de Cauce proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW, junto a su línea de evacuación de 500 kV”	63
Figura 0-20	Componentes para la zonificación ambiental.....	74
Figura 0-21	Zonificación ambiental para el área del proyecto	75
Figura 0-22	Zonificación de Manejo ambiental Área de Influencia	77

0 RESUMEN EJECUTIVO

El Proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su Línea de Evacuación de 500 kV”, tiene como objetivo el desarrollo de las actividades de construcción, operación y mantenimiento del parque solar, una subestación elevadora y su línea de evacuación de 500 kV con una longitud de 3,47 km, que se conectará a la Subestación Sabanalarga.

Este proyecto permitirá fortalecer la seguridad energética como la diversificación de la matriz energética, mitigando los efectos de variabilidad y cambio climático y reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, a partir de fuentes renovables no convencionales (FNER), aprovechando la radiación solar.

En este contexto, la sociedad “ATLANTIC PHOTOVOLTAIC S.A.S. E.S.P” solicitó ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, la Licencia Ambiental para el proyecto de energía solar denominado “Atlántico Photovoltaic junto a su línea de evacuación de 500 kV”, Licencia que fue otorgada mediante Resolución 01270 de 19 de julio de 2021.

La Sociedad, identifica la necesidad de realizar ajustes a los diseños aprobados y adelantar nuevas obras y uso de recursos naturales adicionales a los inicialmente autorizados, para ejecutar el proyecto en el marco del desarrollo sostenible, previniendo, y mitigando impactos ambientales sobre el entorno.

Por lo anterior el presente Estudio de Impacto Ambiental – EIA, tiene como objetivo:

Presentar ante la ANLA el Estudio de Impacto Ambiental el cual se solicita para la modificación de la Licencia Ambiental para el proyecto “Atlántico Photovoltaic junto a su línea de Evacuación de 500 kV” localizado en los municipios de Sabanalarga y Usiacurí en el departamento del Atlántico otorgada mediante la Resolución No. 01270 del 19 de julio de 2021 (ANLA). En el numeral 0.2 Características del proyecto – solicitud de modificación se presentan las actividades e infraestructuras objeto de modificación de la licencia ambiental.

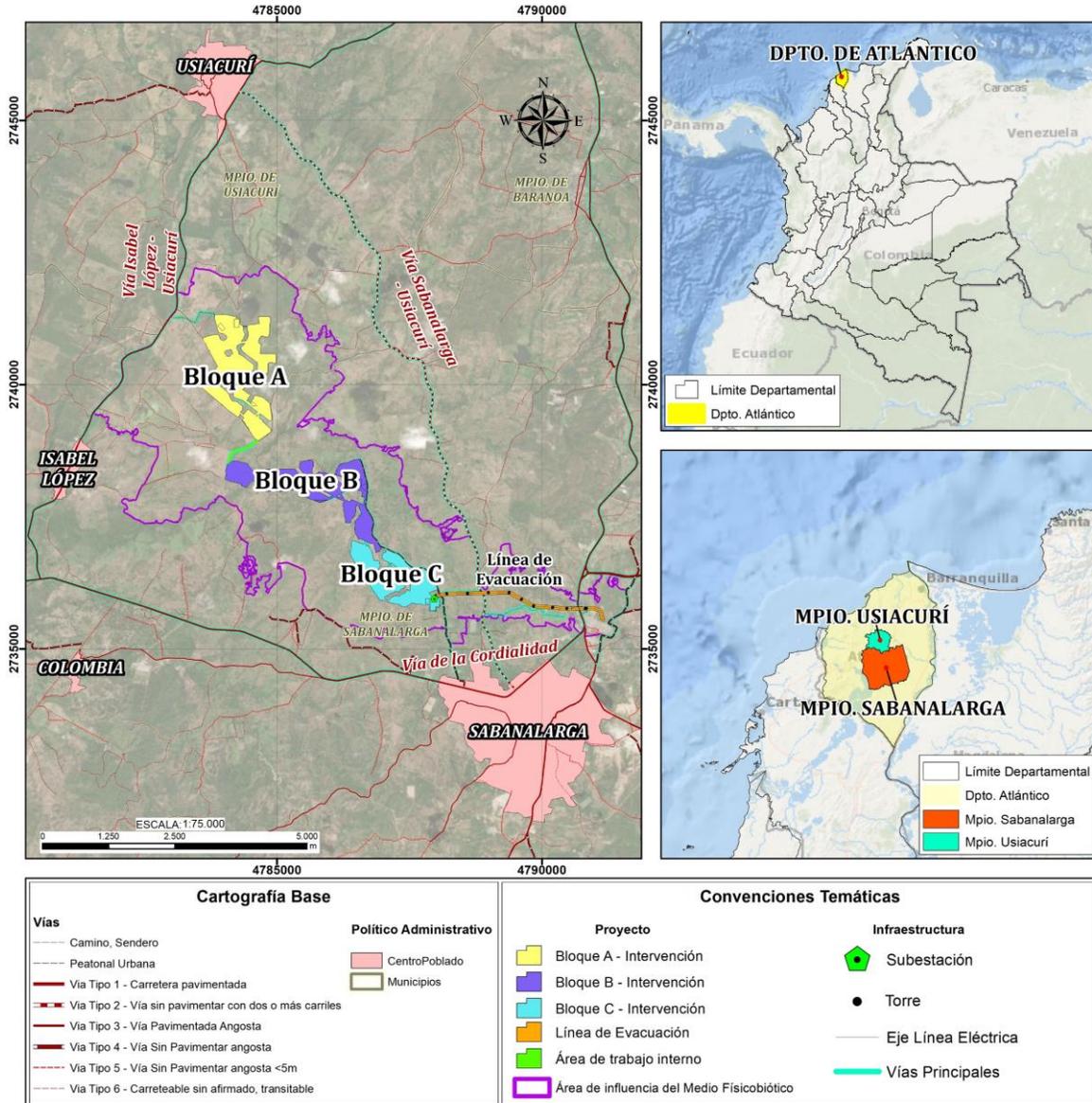
El proyecto se ubica en jurisdicción de los municipios de Sabanalarga y Usiacurí, departamento del Atlántico, y específicamente el área de intervención se subdivide en tres Bloques: A, B y C. Este se conectará en la subestación eléctrica (SE) de Sabanalarga por medio de una línea de 3,47 km aproximadamente de extra alta tensión (500 kV), la cual consta de un tramo aéreo cuya longitud aproximada es de 3,01 km y de un tramo subterráneo de aproximadamente 466,78 m.

0.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV”, está localizado en el departamento del Atlántico, a unos 2,00 kilómetros al noroccidente de la cabecera municipal de Sabanalarga, por la vía que conduce a Luruaco. El Parque Solar Fotovoltaico tiene un área total de intervención de 435,23 ha, el 60% del proyecto se ubica en el municipio de Sabanalarga y el restante 40% del proyecto en el municipio de Usiacurí.

En la **Figura 0-1** se presenta la localización general del proyecto, en donde se ubica las áreas de intervención del parque solar y la línea de evacuación de energía de 500 kV.

FIGURA 0-1 LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO



Derechos reservados: Para la reproducción parcial o total de la presente obra se requiere la previa autorización de PLARE-GEOESTUDIOS - UNION TEMPORAL. El texto, la cartografía y los gráficos están sujetos a derechos de copia y de propiedad intelectual (Ley 23 de 1992).

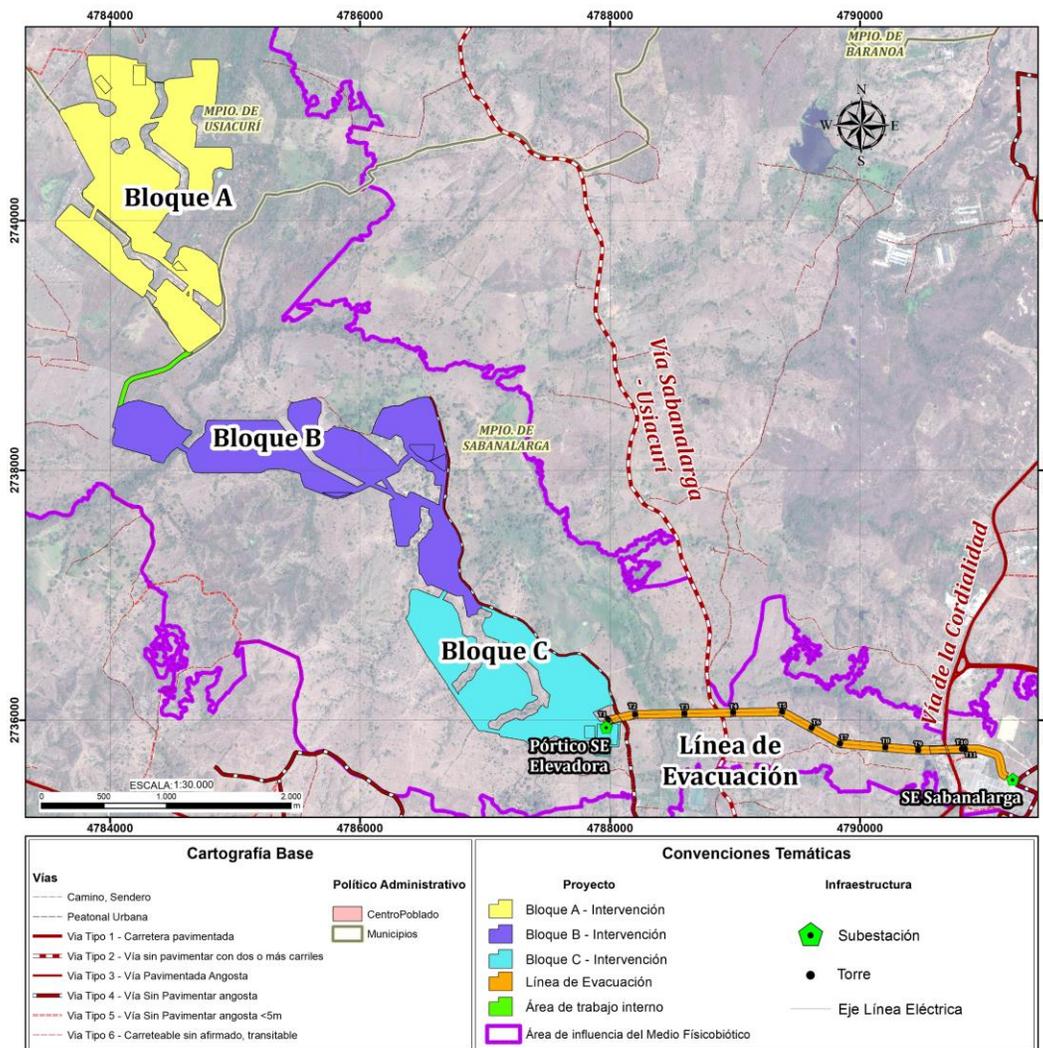
Fuente: U.T. PLARE-GEOESTUDIOS, 2023

El proyecto se pretende desarrollar en jurisdicción del corregimiento Isabel López, específicamente sobre los predios: Perla B, , Platanal 1, Platanal 2, , El Porvenir o El Mirador, Arroyo Nuevo, , El Mirador, , Galicia, Galicia Subdivisión, El Chorro (Perla A), Lote Padilla, Carmen (María Fernanda), La Princesa (San Lázaro), La Princesa subdivisión, Lote B1 (ISA) y Lote B2-San Juan que se ubican en una porción del corregimiento de Isabel López, y los predios: San Nicolás -La Loma, Media Luna, Toledo, Las Playas 2, Las Playas 1 (Lote 1 y Lote 2), Villa Mar y Tierras Nuevas 1 del municipio de Usiacurí.

El área de intervención se subdivide en tres Bloques: A (zona Norte), B (zona Centro) y C (zona Sur), que conectará en la subestación eléctrica (SE) de Sabanalarga por medio de una línea de evacuación de 3,47 km de extra alta tensión (500 kV), la cual consta de un tramo aéreo cuya longitud aproximada es de 3,01 km y de un tramo subterráneo de aproximadamente 466,78 m. De esta manera se cubre un área de intervención de 435,23 ha.

En la **Figura 0-2** se presenta la localización de los Bloques A, B y C mencionados anteriormente, incluyendo la ubicación de la subestación elevadora y la línea de evacuación de 500 kV respectivamente.

FIGURA 0-2 LOCALIZACIÓN DE LOS BLOQUES A, B Y C – PÓRTICO ESTACIÓN ELEVADORA



Derechos reservados. Para la reproducción parcial o total de la presente obra se requiere la previa autorización de PLARE-GEOESTUDIOS - UNIÓN TEMPORAL. El texto, la cartografía y los gráficos están sujetos a derechos de copia y de propiedad intelectual (Ley 23 de 1982).

Fuente: U.T. PLARE-GEOESTUDIOS, 2023

0.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO – SOLICITUD DE MODIFICACIÓN

Las actividades para el desarrollo del proyecto, que hacen parte del alcance del presente Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de la Licencia Ambiental del proyecto de generación de energía solar denominado "Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV, son las siguientes:

➤ **Parque Solar Fotovoltaico**

- Modificar las ocupaciones de cauce OC1, OC5, OC8, OC10, OC17, OC18 y OC19 por modificación de estructura de drenaje que incluye el cambio en el detalle y especificaciones de ingeniería, aclarando que se construirá zanjado eléctrico, cajón de hormigón para paso de vía y sobre ella en algunos casos vallado.
- Solicitud e inclusión de nuevas ocupaciones de cauce por cruce de vallado (OCNV31, OCNV32, OCNV33, OCNV34 y OCNV35).
- Construcción vía de acceso sur del parque solar, incluye la descripción del diseño y especificaciones de construcción de la vía.
- Solicitud e inclusión de ocupación de cauce nueva por cruce de la vía sur proyectada (OCN-20).
- Inclusión de dos (2) áreas de ZODMEs, ubicados en los bloques A y B, en los cuales se dispondría el material producto de excavación para las obras del parque y línea de evacuación que no pudiera ser aprovechado.

➤ **Línea de evacuación**

- Describir y caracterizar el área de servidumbre y modificar el permiso de aprovechamiento forestal correspondiente a esta área.
- Modificación de las áreas de trabajo de las torres de la línea de evacuación de 500 kV que incluye el ajuste y ampliación del área aprobada a 2400 m² (40,00 m x 60,00 m).
- Inclusión de tres (3) plazas o patios de tendido, solicitando la respectiva aprobación, con el fin de ubicar maquinaria, material y elementos para el tendido de los conductores de la línea de transmisión.
- Inclusión de nuevas Ocupaciones de Cauce (OC) por ronda hídrica de las áreas de trabajo temporales para la construcción de las torres:
 - Torre 4 - OCNT 21
 - Torre 6 - OCNT 22
 - Torre 7 - OCNT 23, OCNT 24
 - Torre 9 - OCNT 25

A continuación, se hace un resumen de la descripción general del proyecto de generación de energía solar denominado "Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV".

➤ Parque solar fotovoltaico

El proyecto se basa en la producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables no convencionales (FNCR), como lo es la radiación solar, la cual es transformada por medio de tecnología fotovoltaica.

El proyecto ocupa un área de intervención de 435,23 ha y está dividido en tres (3) polígonos independientes o bloques: La zona Norte que será denominada Bloque A; la zona Centro o Bloque B y la zona Sur o Bloque C, conectados a través de un circuito subterráneo de 34,5 kV, una Subestación Elevadora y una línea de Evacuación de 500 Kv con su respectiva área de servidumbre. En la **Figura 0-2** se puede observar la ubicación de las áreas anteriormente mencionadas.

La planta estará compuesta por varios Centros de Transformación que son puntos donde se van agrupando varios conjuntos de paneles solares para direccionar la energía producida hasta la subestación elevadora que estará en el Bloque C del parque solar fotovoltaico. La subestación elevadora conectará el parque solar con la subestación de Sabanalarga a través de una línea de evacuación aérea de extra alta tensión cuya longitud aproximada es de 3,01 km aproximadamente y tendrá sus últimos 466,78 m en subterráneo, resultando una longitud total de línea de evacuación de 3,47 km.

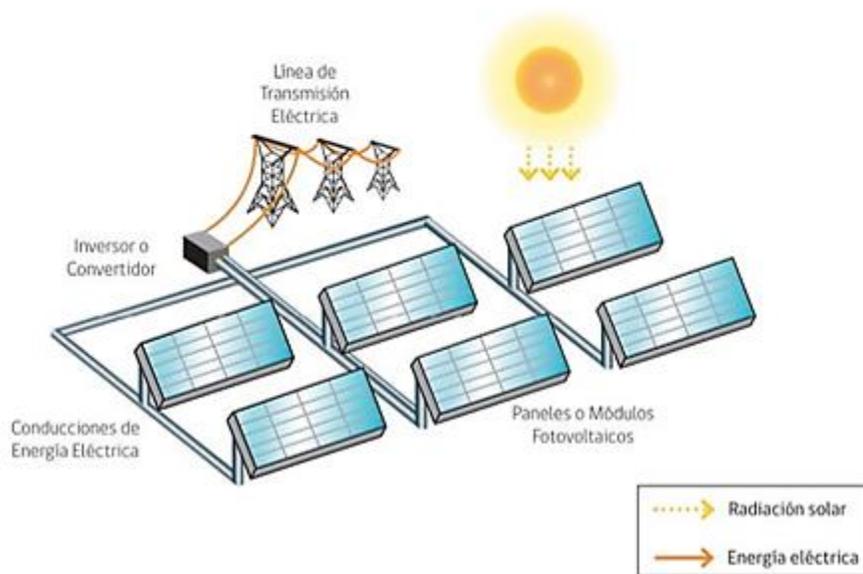
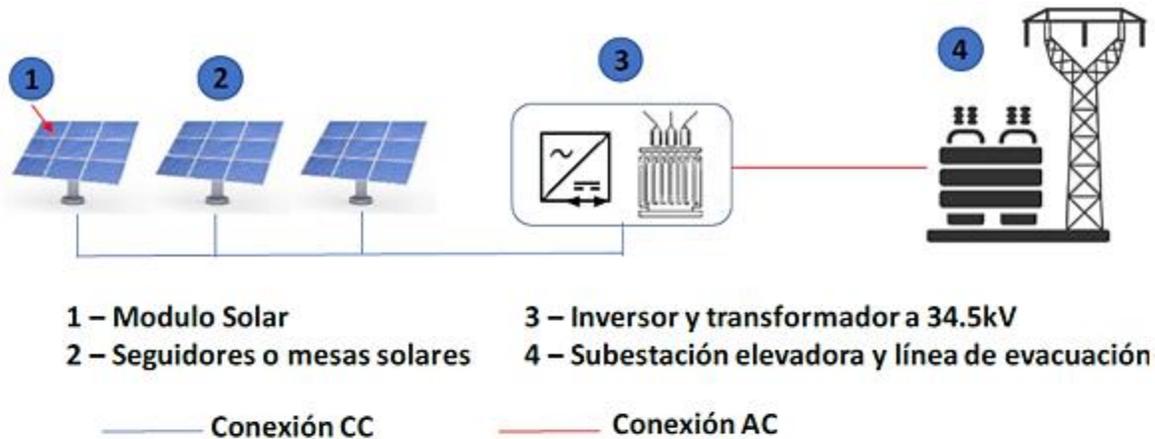
- Infraestructura de generación de energía

Las plantas o granjas solares fotovoltaicas son soluciones alternativas a la producción de electricidad que usan recursos renovables (Sol) como su materia prima. Estas plantas tienen la virtud de contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y en Colombia juegan un rol importantísimo al diversificar y fortalecer la matriz de generación del país.

Este tipo de plantas se caracterizan por tener sus terrenos completamente cubiertos por módulos fotovoltaicos que van agrupados en mesas (estructuras metálicas) en sets de 60 unidades lo cuales se alinean en filas espaciadas para no generarse sombras entre sí.

Los módulos fotovoltaicos convierten las ondas electromagnéticas en corriente eléctrica continua que se va agrupando a lo largo de varios grupos para ser captada por un inversor que la transforma en corriente alterna y posteriormente entra en el transformador elevando su tensión de 1500 Vdc a 34,5 kVac. Acto seguido la energía es transportada a una subestación eléctrica al interior del parque solar donde se eleva la tensión de 34,5kV a 500 kV para interconectar con la subestación más cercana, que en el caso puntual del proyecto responde a la subestación del municipio de Sabanalarga. A modo de representación se presenta en la **Figura 0-3** un diagrama de flujo que ilustra el proceso de generación de energía ilustrando todos los componentes del parque solar: 1) módulo, 2) seguidor, 3) inversor y transformador, y, 4) subestación y línea de evacuación.

FIGURA 0-3 ESQUEMA DE PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO – SECUENCIA DE FUNCIONAMIENTO



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV” 2021, adaptado por U.T. PLARE-GEOESTUDIOS, 2023

➤ Subestación eléctrica elevadora

Tal como dice su nombre, la subestación elevadora se encarga de subir el nivel de tensión de la planta para enviar la energía producida a la subestación de Sabanalarga. Esto se hace con la intención de reducir las pérdidas por transmisión asociadas a la corriente que fluye por la línea.

La subestación elevadora hace su conversión en dos (2) etapas, inicialmente recibe toda la generación de la planta solar a una tensión de 34,5 kV y la eleva a 220 kV y posteriormente eleva la tensión de 220 kV a 500 kV. La subestación está ubicada en el extremo sur de la planta solar y tendrá un área total de 3,51 ha tal como se presenta en la **Figura 0-2**.

➤ **Línea de evacuación o línea de transmisión**

- Tramo aéreo

Con el fin de definir la línea de interconexión para la conexión del Parque Solar Atlántico Photovoltaic y la subestación Sabanalarga 500 kV asociada, se comenzó por analizar la sensibilidad y restricciones ambientales del territorio en cuestión, definiendo un área de estudio, para lo cual se comenzó por determinar polígono que enmarcará el área de interés, ubicado en el municipio de Sabanalarga, Atlántico, territorio en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Atlántico (CRA).

La línea de evacuación transporta la energía producida por la planta solar hasta la Subestación del municipio de Sabanalarga. La línea de evacuación será de uso exclusivo del proyecto y reposará únicamente en el municipio de Sabanalarga. Esta será una línea aérea de extra alta tensión (500 kV) cuya longitud responde a 3,01 km aproximadamente y saldrá del costado sur oriental del parque solar Atlántico Photovoltaic. Como complemento y para conectar con la subestación Sabanalarga, esta línea aérea continuará con una línea subterránea a lo largo de 466,78 m más, para definir así una línea de evacuación total de 3,47 km. El tramo aéreo cuenta con 11 torres y un (1) pórtico de la subestación elevadora, en donde la torre 11 corresponde a una torre de transición que permite la transición entre la línea aérea y el tramo subterráneo para posteriormente conectarla con la subestación Sabanalarga, tendrá una tensión operativa de 500 kV.

- Tramo de línea subterránea

Como se dijo anteriormente, este tramo corresponde a una línea subterránea con longitud total de 466,78 m que permitirá conectar la línea de evacuación del parque solar con la subestación Sabanalarga, tramo subterráneo la cual se realizará con la metodología de perforación horizontal dirigida (PHD), que consiste en realizar una perforación bajo el suelo sin generar perturbaciones civiles a las obras existentes. Para la ejecución de la perforación horizontal dirigida (PHD), se deberá emplear el equipo, las brocas, barrenas, rótulas y cabezas de tracción y personal competente.

Este ajuste en el diseño inicialmente presentado ante la ANLA se hizo necesario debido a que la llegada a la subestación Sabanalarga, se cruzaba con varias líneas de alta tensión ya existentes y que conectan en la actualidad en dicha subestación. Fue así como, se rediseñó el trazado para que, desde la torre 10 (con una torre 11 más de transición de aéreo a subterráneo) se tuviera llegada en subterráneo a la subestación Sabanalarga, puesto que hacer un cruce aéreo sería más complicado y con nivel de riesgo mucho mayor por la cantidad de líneas de alta tensión que actualmente llegan a la subestación.

La Sociedad, considerando el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), en particular lo planteado el numeral 24 Zonas de Servidumbre del Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas, indican que la servidumbre para la línea es de 65,00 m, es decir 32,50 m a cada lado, tomados desde el eje de la línea.

0.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA POR COMPONENTES

A continuación, se presenta un resumen de las principales características ambientales del área de influencia del Parque Solar Atlántico Photovoltaic.

0.3.1 Área de influencia del proyecto

El área de influencia del proyecto "Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW, junto a su línea de evacuación de 500 kV" se presenta para cada uno de los medios abiótico, biótico y socioeconómico. La definición del área de influencia se planteó en función de unidades de análisis tales como:

- Áreas de intervención.
- Red de drenaje.
- Franjas de retiro a los cuerpos de agua (según el Ordenamiento Territorial y área adicional definida por el proyecto).
- Vías de acceso.
- Fuentes y receptores de contaminantes de aire y ruido.
- Coberturas terrestres.
- Fragmentos boscosos.
- Presencia de fauna terrestre y acuática e identificación de los posibles corredores.
- Centros poblados (como unidades territoriales menores).
- Predios.
- Verificación de los sitios propuestos para el uso de recursos naturales (ocupaciones de cauce, aprovechamiento forestal).

Una vez definidas las áreas de influencia para cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico), a través de su sumatorio se obtuvo el área de influencia del proyecto, tal como lo establece la Guía para la definición, identificación y delimitación del área de influencia (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, 2018). Finalmente se señala que, los componentes y los criterios que componen cada área de influencia responden a:

➤ Medio abiótico:

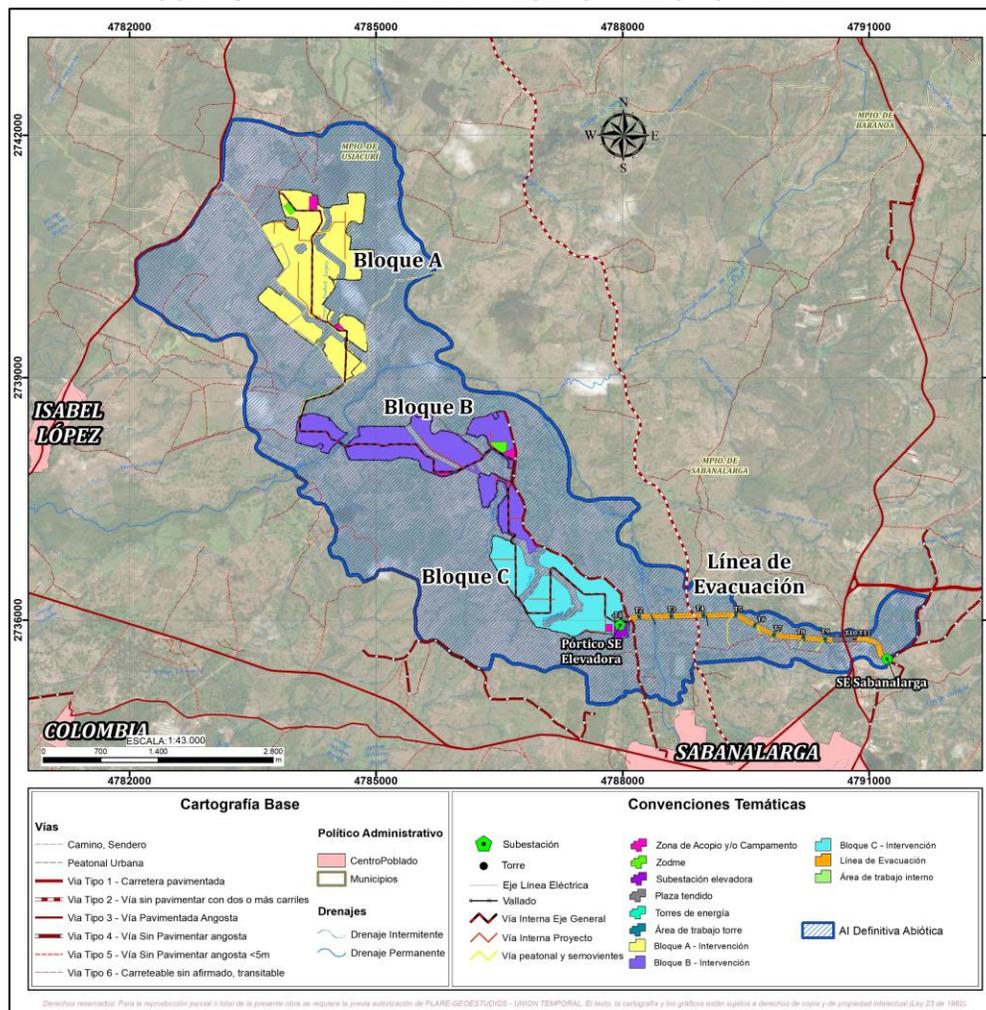
Una vez realizado el análisis de definición, identificación y delimitación de área de influencia por componente a partir de impactos potenciales se identificó que Paisaje es el único componente del medio abiótico que impacta la definición del área de influencia abiótica de las actividades/obras objeto de modificación.

- Componente Paisaje: A partir de la definición del AID del EIA 2021 . se analizó si dadas las actividades y obras objeto de la presente modificación, era necesaria nueva definición y delimitación de área de Influencia para el componente paisaje y se concluyó que los criterios y consideraciones son aplicables, pero debe ajustarse en aquellos sectores donde por la ubicación y emplazamiento de las nuevas obras del proyecto

entran hacer parte del área de intervención, como la servidumbre de la línea de evacuación, aprobada en la Resolución 01270 de 19 de julio de 2021, y en donde se proyecta la construcción de la vía sur, la localización de las plazas de tendido, ampliación de las áreas de trabajo para torres ocupaciones de cauce nuevas para vía, vallado y ubicación de las torres en zonas de ronda hídrica.

A continuación, se presenta el área de influencia definitiva para el medio abiótico.

FIGURA 0-4 ÁREA DE INFLUENCIA ABIÓTICA DEFINITIVA



Fuente: UT PLARE -GEOESTUDIOS, 2023

➤ **Medio biótico:**

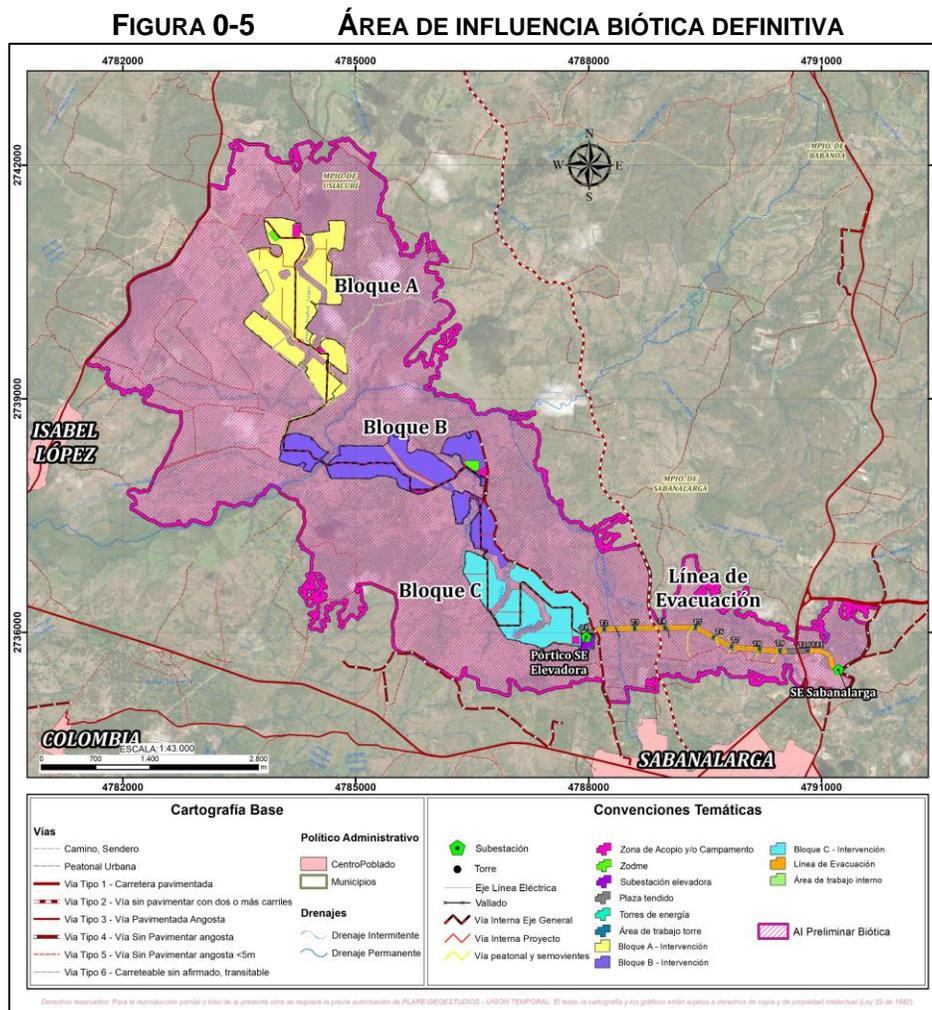
Para la definición y delimitación preliminar del Área de Influencia biótica (AIB) para la modificación de la licencia ambiental del proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV”, se evaluó el AIB definida en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA, 2021). Sin embargo, se realizó una actualización del mapa de coberturas

de la tierra lo que originó un ajuste el AIB, pero manteniendo en general los criterios utilizados durante la elaboración del documento en mención.

A continuación se presentan los componentes que intervienen en la definición del área de influencia del medio biótico.

- Componente Flora: se analiza y espacializa el impacto que puede generar las Actividades/obras localizadas en el área de intervención sobre las coberturas vegetales de la tierra y la composición de las comunidades de flora.
- Componente Fauna: se analiza y espacializa el impacto que puede generar las Actividades/obras localizadas en el área de intervención sobre las coberturas vegetales que mayor oferta ambiental ofrecen a la fauna y la composición de las comunidades de fauna.

A continuación se presenta el área de influencia definitiva para el medio biótico.



Fuente: UT Plare Geostudios, 2023.

➤ **Medio socioeconómico:**

El punto de partida para definir el área de influencia del medio socioeconómico y cultural es el área de influencia definida por el EIA de Atlántico Photovoltaic y aprobada mediante la Resolución 01270 del 19 de julio de 2021.

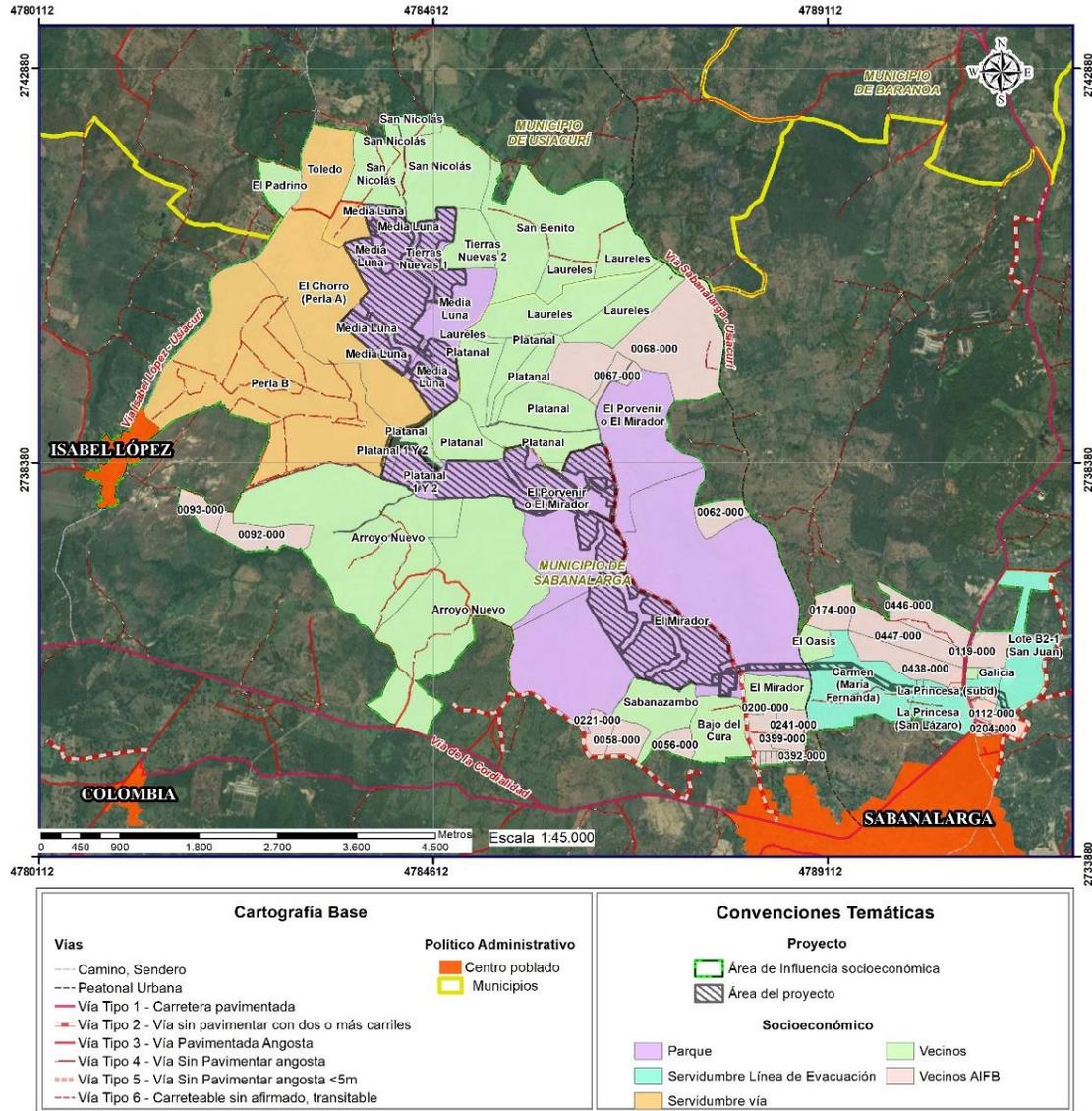
Cabe explicar que esta área fue el resultado de un proceso dinámico e iterativo, que partió de la validación del área de influencia preliminar, que recogía el área de las intervenciones del proyecto.

- Componente Espacial: Se analiza y espacializa la posible Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local de las diferentes vías de acceso al área de intervención del proyecto. Define el área de influencia porque los impactos por el uso de las vías secundarias y terciaria por el proyecto pueden significar potenciales impactos sobre la movilidad de las personas y sus relaciones espacio funcionales (incluidas limitaciones al acceso a servicios sociales, económicos, financieros, etc.), tanto en el centro poblado de Isabel López como a las personas que habitan en los predios rurales.
- Componente económico: Se analizan y espacializa los predios que pueden llegar a presentar un cambio en el uso del suelo. Define un área que verá cambiado su uso actual del suelo, su aptitud, acceso y disfrute del suelo, pasando de ganadero (pastos limpios, pastos enmalezados y pastos arbolados) a tener un uso industrial: para generación de energía solar y en el caso de los predios ubicados en la servidumbre su uso se limitará por ésta.

Como resultado del análisis, el área de influencia se definió haciendo foco en el análisis de las fincas del área de intervención y algunas fincas vecinas, así como en el centro poblado de Isabel López. Estas unidades se encuentran territorializadas y tienen validez jurídica y catastral, por lo que cumplen el propósito de la definición del área de influencia.

A continuación, se presenta el área de influencia definitiva para el medio socioeconómico.

FIGURA 0-6 ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA DEFINITIVA



Fuente: UT Plare- Geoestudios, 2023.

0.3.2 Características del medio Abiótico

0.3.2.1 Geología

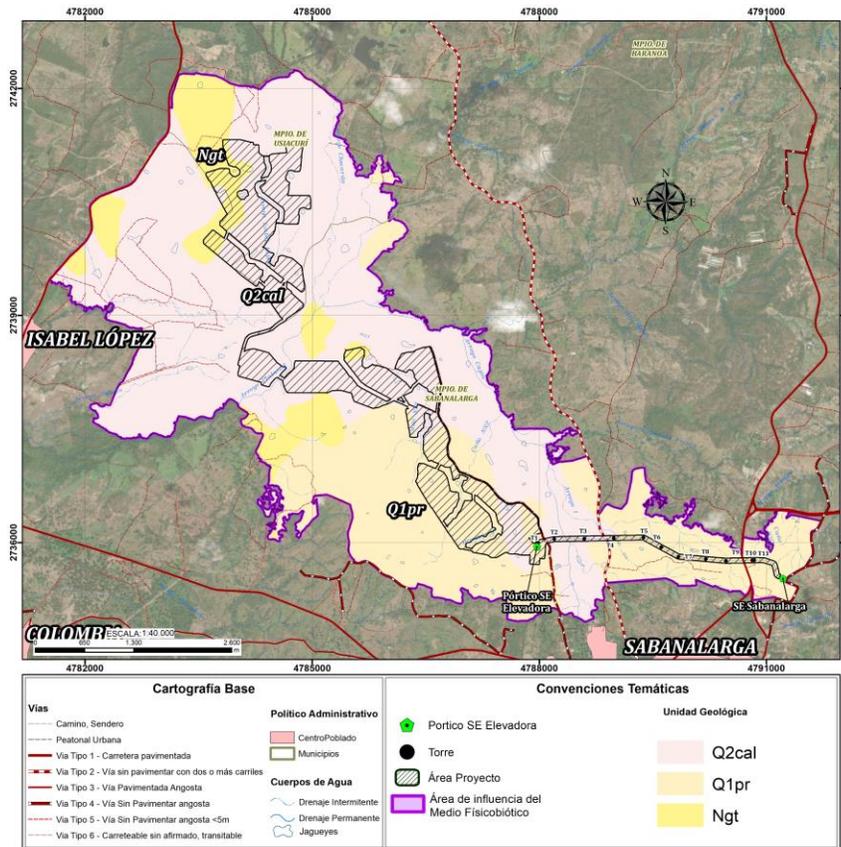
El área de influencia fisicobiótica del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW se halla sobre materiales cuaternarios aluviales y coluviales. La identificación de las unidades geológicas presentes en el área de intervención e influencia fisicobiótica del proyecto se dan de la siguiente manera:

TABLA 0-1 UNIDADES GEOLÓGICAS PRESENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA DEL PROYECTO

EÓN	ERA	PERIODO	ÉPOCA	UNIDAD GEOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	NOMENC.	ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA		ÁREA DE INTERVENCIÓN	
							(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
Fanerozoico- PH	Cenozoico- CZ	Cuaternario - Q	Holoceno (Q2)	Depósitos Coluvio - aluviales	Arena arcillosa de grano medio a grueso de color café.	Q2cal	1694,61	61,61	281,88	64,77
			Pleistoceno (Q1)	Gravas de Rotinet	Arena de grano grueso con niveles de gravas y conglomerados de color naranja	Q1pr	881,00	32,03	117,34	26,96
		Neógeno (Ng)	Plioceno (Ng)	Formación Tubará	Arena arcillosa de grano medio a grueso de color café claro más litificado con presencia de gravas.	Ng	268,98	9,78	36,01	8,27
ÁREA TOTAL							2844,60	100,00	435,23	100,00

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

FIGURA 0-7 MAPA GEOLÓGICO PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA DEL PROYECTO



Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

0.3.2.2 Geomorfología

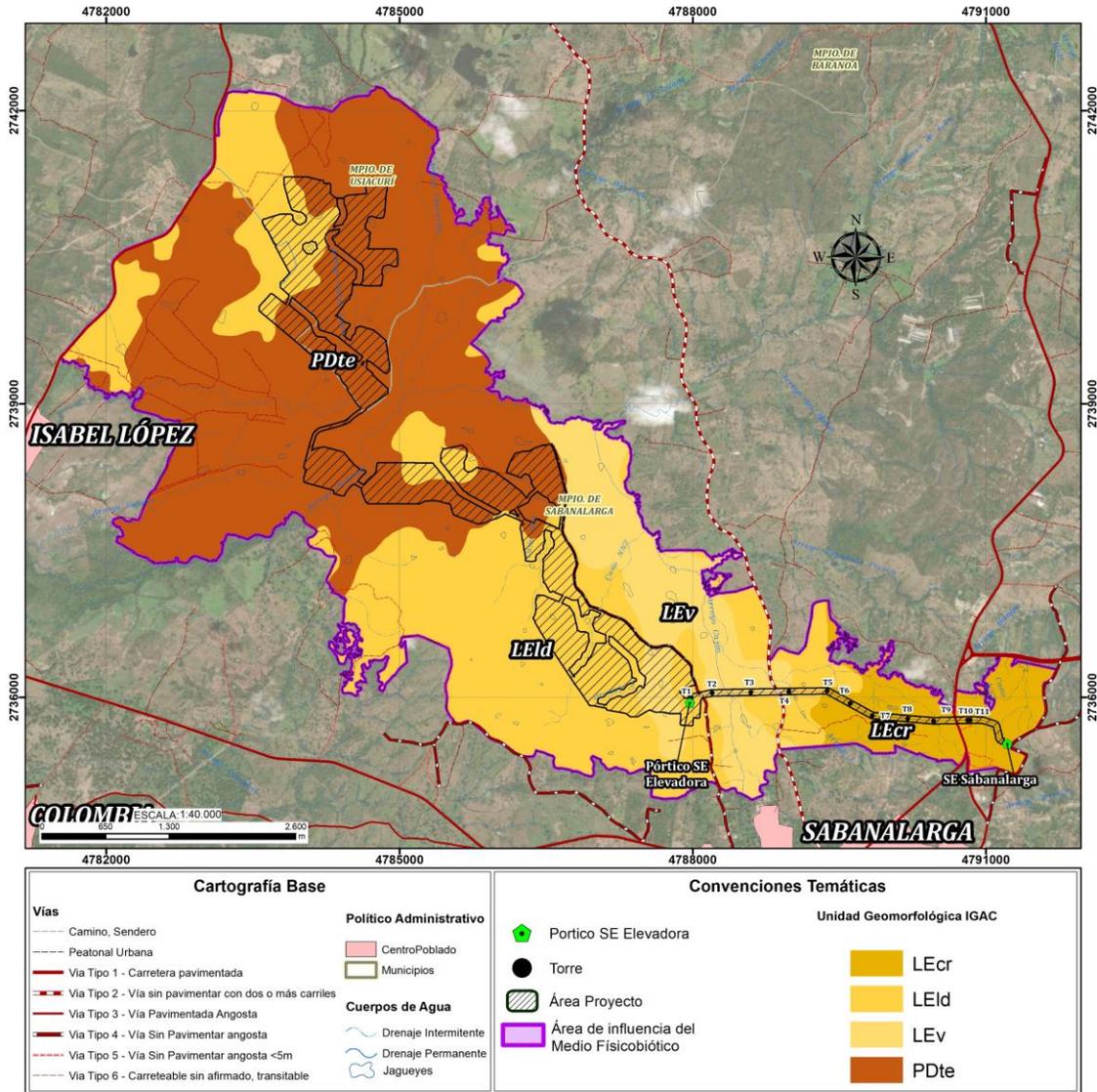
En el área de influencia fisicobiótica del proyecto se presentan dos paisajes predominantes como lo son: lomerío y planicie lacustre, con un ambiente morfogenético erosional y deposicional, respectivamente.

TABLA 0-2 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA DEL PROYECTO FISICOBÍOTICA DEL PROYECTO

PAISAJE	AMBIENTE MORFOGENÉTICO	TIPO DE RELIEVE	FORMA DEL TERRENO	NOMENC.	DESCRIPCIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA		ÁREA DE INTERVENCIÓN	
						(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
Lomerío	Ambiente Erosional (o denudacional)	Lomas y Colinas	Colinas redondeadas	LEcr	Relieve ligeramente inclinado con pendientes suaves y cortas de grado 3-7%	182,90	6,65	13,16	3,03
			Lomas disectadas	LEld	Relieve ligeramente ondulado a fuertemente quebrado, de domos irregulares, pendientes cortas y fuertes de grado 7-50%, erosión moderada, escurrimiento difuso y cárcavas	1012,83	36,82	171,80	39,48
			Vallecitos	LEv	Relieve plano a ligeramente plano con pendientes 0-3%	316,12	11,49	28,53	6,56
Terrazas erosionales	Ambiente Depositional	Terrazas	Terrazas erosionales	PDte	Relieve plano a ligeramente plano con pendientes 0-3%	1332,74	48,45	221,75	50,96
ÁREA TOTAL						2844,60	100,00	435,23	100,00

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

FIGURA 0-8 MAPA GEOMORFOLÓGICO PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBIÓTICA DEL PROYECTO



Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

0.3.2.3 Suelos

0.3.2.3.1 Unidades cartográficas de suelo

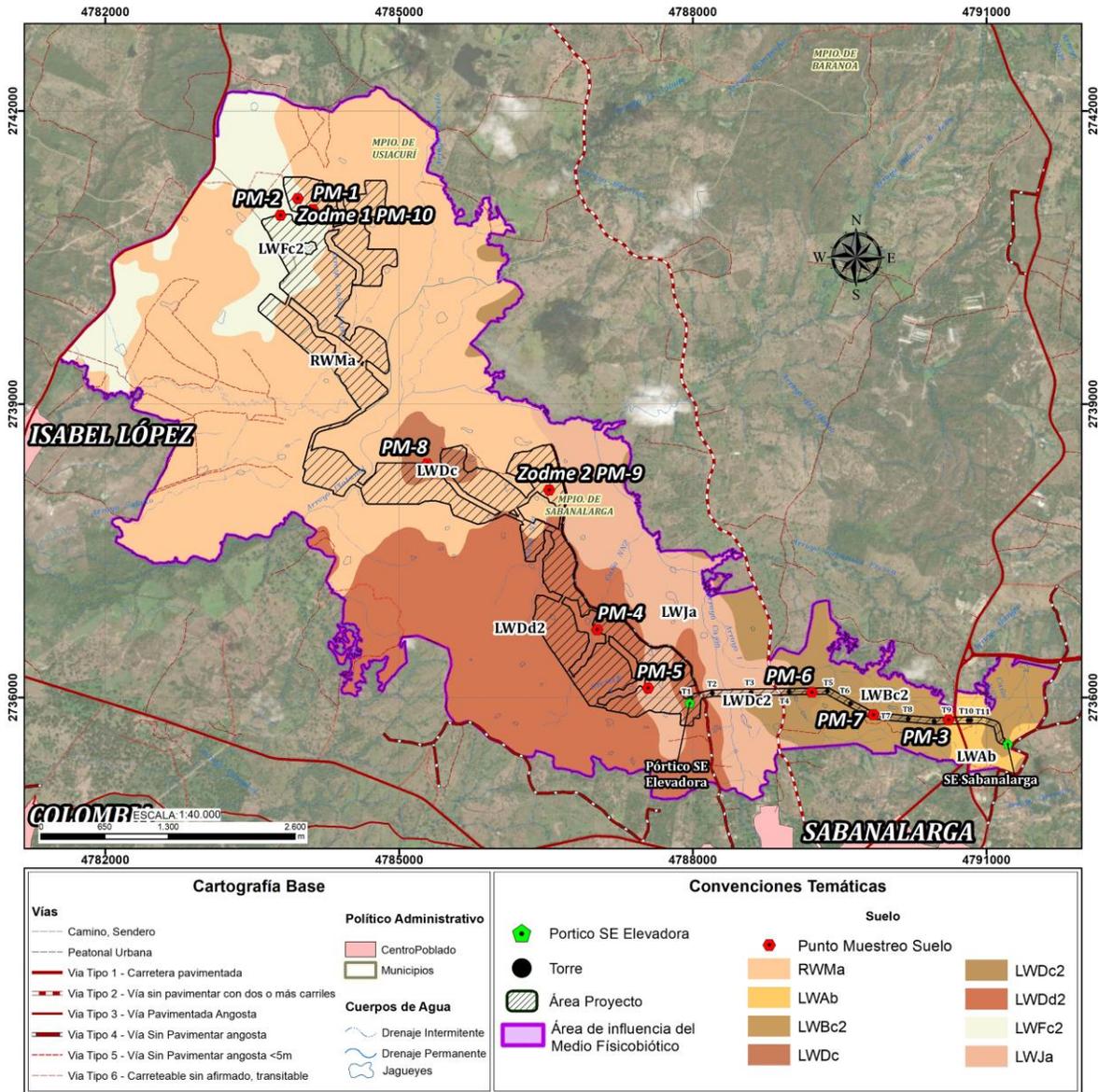
En la **Tabla 0-3** y en la **Figura 0-9** se presenta las unidades de suelos identificadas en el área de influencia fisicobiótica del proyecto, los cuales se presentan en paisaje de Planicie lacustre con relieve de terrazas erosionales y lomerío con relieve de lomas, colinas y vallecitos.

TABLA 0-3 UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELO PRESENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA DEL PROYECTO

PAISAJE	CLIMA	TIPO DE RELIEVE	UCS	FASE	DESCRIPCIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA		ÁREA DE INTERVENCIÓN	
						(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
Planicie Lacustre		Terrazas Erosionales	RWM	RWMa	Profundos y moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, texturas finas y moderadamente finas, ácidos a moderadamente alcalinos y saturación de bases muy alta. Sales y sodio después de 80 cm.	1332,74	46,85	221,75	50,96
			LWA	LWAb	En general su profundidad es variable estando entre moderadamente profundos a profundos, moderadamente bien drenados, de texturas gruesas a finas, muy ácidos a moderadamente alcalinos y con alta saturación de bases	37,36	1,31	2,84	0,65
Lomerío	Cálido seco	Lomas y colinas	LWB	LWBc2	Moderadamente profundos, bien a moderadamente bien drenados, texturas moderadamente finas, moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos y saturación de bases muy alta	145,54	5,12	10,33	2,37
			LWD	LWDc	Profundos y superficiales, bien drenados, texturas gruesas, moderadamente gruesas y finas, moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos, saturación de bases alta y muy alta	42,34	1,49	15,39	3,54
				LWDc2	Profundos y superficiales, bien drenados, texturas gruesas, moderadamente gruesas y finas, moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos, saturación de bases alta y muy alta	111,86	3,93	2,66	0,61
				LWDd2	Profundos y superficiales, bien drenados, texturas gruesas, moderadamente gruesas y finas, moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos, saturación de bases alta y muy alta	627,19	22,05	108,72	24,98
			LWF	LWFc2	Superficiales, bien a excesivamente drenados, texturas moderadamente gruesas y finas, ligera a moderadamente alcalinos y saturación de bases muy alta	231,44	8,14	45,02	10,35
			LWJ	LWJa	Profundos a moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, texturas finas a moderadamente gruesas, fuertemente ácidos a neutros y saturación de bases muy alta	316,13	11,11	28,52	6,55
ÁREA TOTAL						2844,60	100,00	435,23	100,00

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS 2023

FIGURA 0-9 UNIDADES CARTOGRÁFICAS DE SUELO DEL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBIOTICA



Derechos reservados. Para la reproducción parcial o total de la presente obra se requiere la previa autorización de PLARE-GEOESTUDIOS - UNION TEMPORAL. El texto, la cartografía y los gráficos están sujetos a derechos de copia y de propiedad intelectual (Ley 23 de 1992).

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS 2023

0.3.2.3.2 Uso potencial del suelo

En la siguiente tabla se describen los Usos Potenciales o Capacidades de Uso identificadas en el área de influencia para el componente suelo. Por su parte, en la **Figura 0-10** se presenta la distribución geográfica del Grupo de Manejo de los usos potenciales

identificados en el área de influencia (Anexo 8 Cartografía/ mapa 2175_EA P5.6_Usopotencial o capacidad de uso).

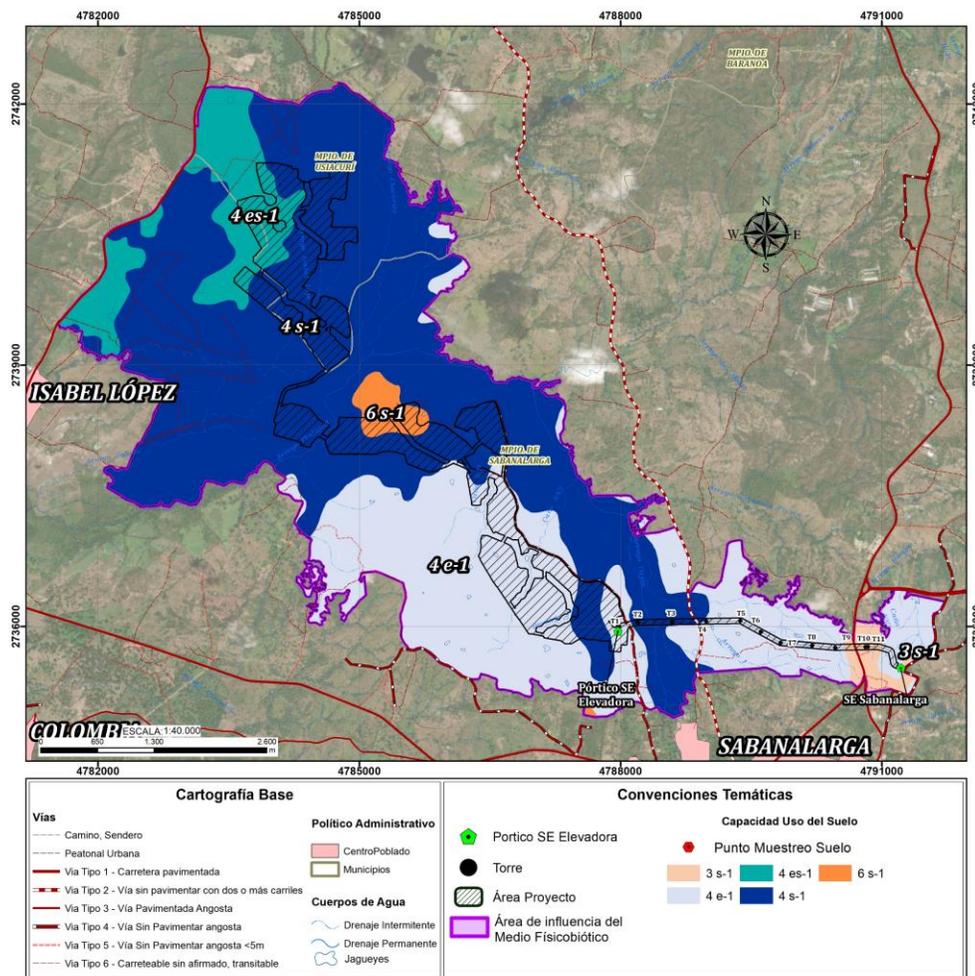
TABLA 0-4 USO POTENCIAL DEL SUELO DEL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA DEL PROYECTO

SIMBOLO CAPACIDAD DE USO	UNIDAD CARTOGRAFICA DE SUELOS	CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA			PRINCIPALES LIMITANTES PARA USO	USOS RECOMENDADOS/ USO PRINCIPAL	PRÁCTICAS DE MANEJO	ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA		ÁREA DE INTERVENCIÓN	
		CLASE	SUB-CLASE	GRUPO DE MANEJO				(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
3 s-1	LWAb	3	s	1	Profundidad efectiva moderada por la presencia de horizontes duros y sales después de 70 cm, encharcamientos cortos durante los inviernos.	Agricultura con cultivos adaptados a las condiciones medioambientales de la región. Ganadería semi-intensiva con pastos mejorados.	Fertilización, riego en época de verano, labranza en condiciones óptimas de humedad de los suelos.	37,36	1,31	2,83	0,65
4 e-1	LWdd2 / LWdc2 / LWbc2	4	e	1	Erosión hídrica laminar en grado moderado; profundidad efectiva moderada por la presencia de sales y sodio y horizontes de consistencia dura	Combinación de cultivos semi-permanentes y permanentes con especies forestales, en las áreas de menor pendiente pastoreo controlado	Se debe favorecer la regeneración vegetal natural para controlar los procesos erosivos. Efectuar lavado de sales dependiendo de la disponibilidad del agua.	884,59	31,10	121,70	27,97
4 es-1	LWFc2	4	es	1	Erosión hídrica laminar en grado moderado, profundidad efectiva superficial por la presencia de sales y sodio	Pastoreo controlado, en las áreas de menor pendiente cultivos transitorios de raíz corta.	Programas de reforestación combinados con la regeneración vegetal natural para controlar procesos erosivos. Efectuar lavado de sales dependiendo de la disponibilidad del agua.	231,44	8,14	45,02	10,35
4 s-1	LWJa / RWMa	4	s	1	Texturas finas y muy finas (arcillosas y arcillo limosas) Sales y sodio después de los 70 cm de profundidad, drenaje natural imperfecto y encharcamientos cortos durante el invierno	Agricultura con cultivos adaptados a las condiciones medioambientales de la región. Ganadería semi-intensiva con pastos mejorados.	Prácticas de manejo encaminadas a evitar la compactación y el encharcamiento como subsolado. Rotación de cultivos y praderas, fertilización, riego en época de verano, labranza en condiciones óptimas de humedad de los suelos. Efectuar lavado de sales dependiendo de la disponibilidad del agua.	1648,87	57,96	250,27	57,51

SÍMBOLO CAPACIDAD DE USO	UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELOS	CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA			PRINCIPALES LIMITANTES PARA USO	USOS RECOMENDADOS/ USO PRINCIPAL	PRÁCTICAS DE MANEJO	ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBIÓTICA		ÁREA DE INTERVENCIÓN	
		CLASE	SUB-CLASE	GRUPO DE MANEJO				(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
6 s-1	LWdc	6	s	1	Texturas gruesas (arenosa y arenosa franca) y muy baja retención de humedad del suelo	Ganadería mediante pastoreo controlado o actividades silvopastoriles.	Fertilización, adicción de materia orgánica e incorporación de desechos vegetales.	42,34	1,49	15,39	3,54
ÁREA TOTAL								2844,60	100,00	435,23	100,00

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

FIGURA 0-10 DISTRIBUCIÓN USO POTENCIAL DEL SUELO ÁREA DEL PROYECTO



Declaración: Para la reproducción parcial o total de la presente obra se requiere la previa autorización de PLARE-GEOESTUDIOS - UNIÓN TEMPORAL. El texto, la cartografía y los gráficos están sujetos a derechos de copia y de propiedad intelectual (Ley 23 de 1982).

Fuente: UT PLARE – GEOESTUDIOS 2023

0.3.2.3.3 Uso actual del suelo

En la **Tabla 0-5** se describen el uso actual del suelo presente en el área de influencia fisicobiótica del proyecto relacionándolo con las coberturas identificadas, asociadas a sus respectivos usos y las áreas de ocupación y en la **Figura 0-11** se presenta su distribución geográfica.

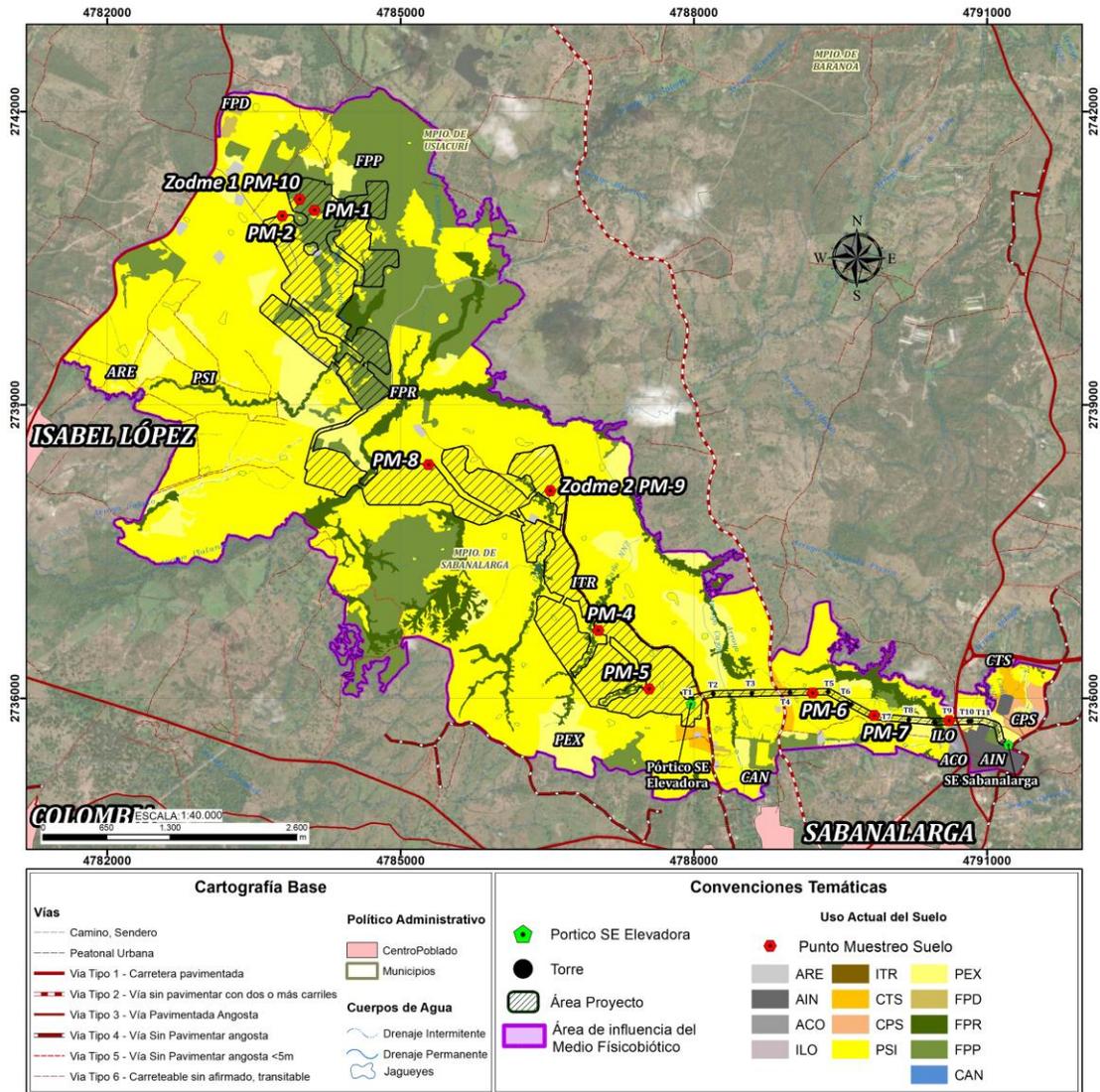
Dentro del área de influencia fisicobiótica del proyecto el uso actual predominante corresponde al de Pastoreo Semi-intensivo (PSI), el cual ocupa el 64,32% y en el área de intervención corresponde a 76,29%, seguido por el uso forestal de Producción/Protección con un 17,07% en el área de influencia del proyecto y un 19,88 para el área de intervención, respectivamente.

TABLA 0-5 USO ACTUAL DEL SUELO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA DEL PROYECTO

GRUPO DE USO	USO ACTUAL	NOMENC.	COBERTURA ASOCIADA	ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA		ÁREA DE INTERVENCIÓN	
				(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
Asentamiento	Residencial	ARE	Tejido urbano discontinuo	15,41	0,54	0,59	0,14
	Industrial	AIN	Zonas industriales	22,50	0,79	0,26	0,06
	Comercial	ACO	Zonas comerciales	5,78	0,20	-	-
Infraestructura	Industrial	ILO	Lagunas de oxidación	1,58	0,06	-	-
	Transporte	ITR	Red vial y territorios asociados	5,95	0,21	0,92	0,21
Agricultura	Cultivos Transitorios semi-intensivos	CTS	Otros cultivos transitorios	20,17	0,71	0,77	0,18
	Cultivos permanentes semi-intensivos	CPS	Cultivos permanentes arbóreos	12,01	0,42	-	-
Ganadería	Pastoreo semi-intensivo	PSI	Pastos limpios	1829,51	64,32	331,98	76,29
			Pastos arbolados				
			Cuerpos de agua artificiales				
	Pastoreo extensivo	PEX	Pastos enmalezados	237,58	8,35	9,66	2,22
		Zonas pantanosas					
Forestal	Sistema forestal productor	FPD	Plantación forestal	8,00	0,28	-	-
	Sistemas forestales protectores	FPR	Bosques de galería y/o ripario	200,31	7,04	4,53	1,04
	Producción/Protección	FPP	Vegetación secundaria alta	485,58	17,07	86,50	19,88
			Vegetación secundaria baja				
Cuerpos de Agua Naturales	Cuerpos de Agua Naturales	CAN	Ríos	0,24	0,01	-	-
ÁREA TOTAL				2844,60	100,00	435,23	100,00

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

FIGURA 0-11 DISTRIBUCIÓN DEL USO ACTUAL DEL SUELO ÁREA DEL PROYECTO



Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

0.3.2.3.4 Conflictos por uso

Los conflictos de uso presentes en el área de influencia físicobiótica y en el área de intervención del proyecto se presentan en la **Tabla 0-6** y en **Figura 0-12**.

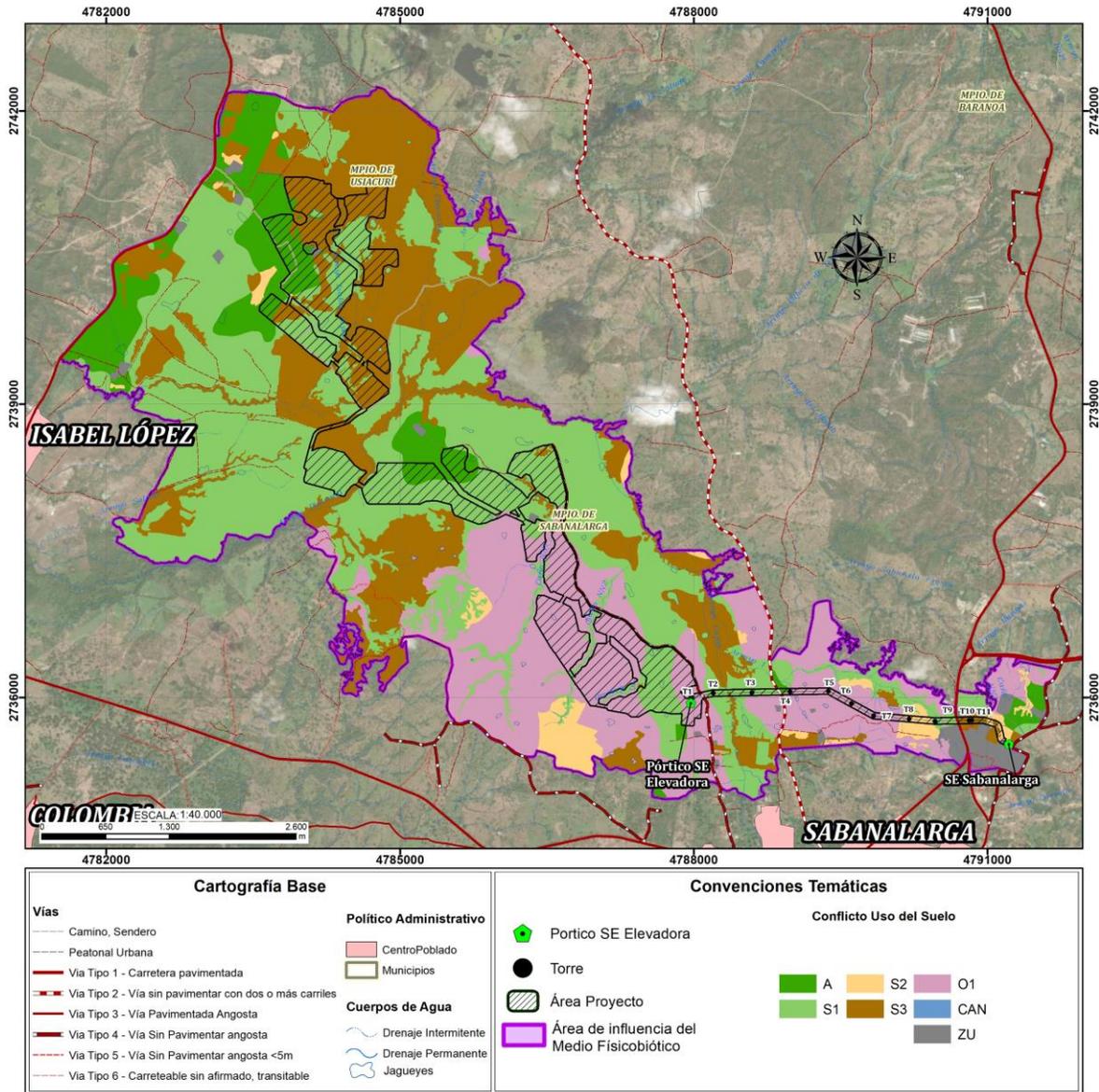
El tipo de conflicto que más área representa dentro el área de influencia corresponde a Conflicto por subutilización ligera (S1) con un 39.5% del área total seguido del conflicto Por subutilización severa (S3) con un 27.12%, en tercer lugar se presenta el conflicto Por sobreutilización ligera (O1) con un 20.85% del área total.

TABLA 0-6 UNIDADES DE CONFLICTO USO DEL SUELO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA DEL PROYECTO

SÍMBOLO	CONFLICTOS DE USO DEL SUELO*	ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA		ÁREA DE INTERVENCIÓN	
		(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
A	Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A): Tierras en que los usos actuales guardan total concordancia respecto de la capacidad de uso de las tierras, sin presentar el recurso suelo deterioro de significancia, permitiendo mantener las actividades productivas o desarrollar nuevas, sin deteriorar la base natural de los recursos	230,50	8,10	43,70	10,04
S1	Conflicto por subutilización ligera (S1): Tierras en las que el uso actual, están próximas a la capacidad de uso de tierras, manifestando una ligera inconsistencia, evidenciando un nivel de explotación del recurso por debajo del recomendado, con la consiguiente baja utilización del recurso suelo, teniendo productividad menor al potencial de los suelos.	1123,66	39,50	175,87	40,41
S2	Por subutilización moderada (S2): Tierras cuyo uso actual está por debajo, en dos niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras.	74,32	2,61	3,24	0,74
S3	Por subutilización severa (S3): Tierras cuyo uso actual está muy por debajo, en tres o más niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada.	771,58	27,12	95,33	21,91
O1	Por sobreutilización ligera (O1): Tierras cuyo uso actual está cercano al uso principal, pero que se ha evaluado con un nivel de intensidad mayor al recomendado y por ende al de los usos compatibles.	593,09	20,85	115,29	26,49
CA	Cuerpos de agua (no suelo)-Conflicto no identificado (CA): Hace referencia a áreas donde no se registran usos agropecuarios. Dentro de estas categorías se identifican los cuerpos de agua.	0,24	0,01	-	-
ZU	Modelado Antrópico (no suelo)-Conflicto no identificado (ZU): Hace referencia a áreas urbanas donde no se registran usos agropecuarios. Dentro de estas categorías se identifican los usos de: Residencial, Recreacional, Industrial, Materiales de construcción, Minerales energéticos, Canales y Transporte,.	51,21	1,80	1,77	0,41
ÁREA TOTAL		2844,60	100,00	435,23	100,00

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

FIGURA 0-12 UNIDADES DE CONFLICTO USO DEL SUELO ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



Derechos reservados. Para la reproducción parcial o total de la presente obra se requiere la previa autorización de PLARE-GEOESTUDIOS - UNION TEMPORAL. El texto, la cartografía y los gráficos están sujetos a derechos de copia y de propiedad intelectual (Ley 23 de 1992).

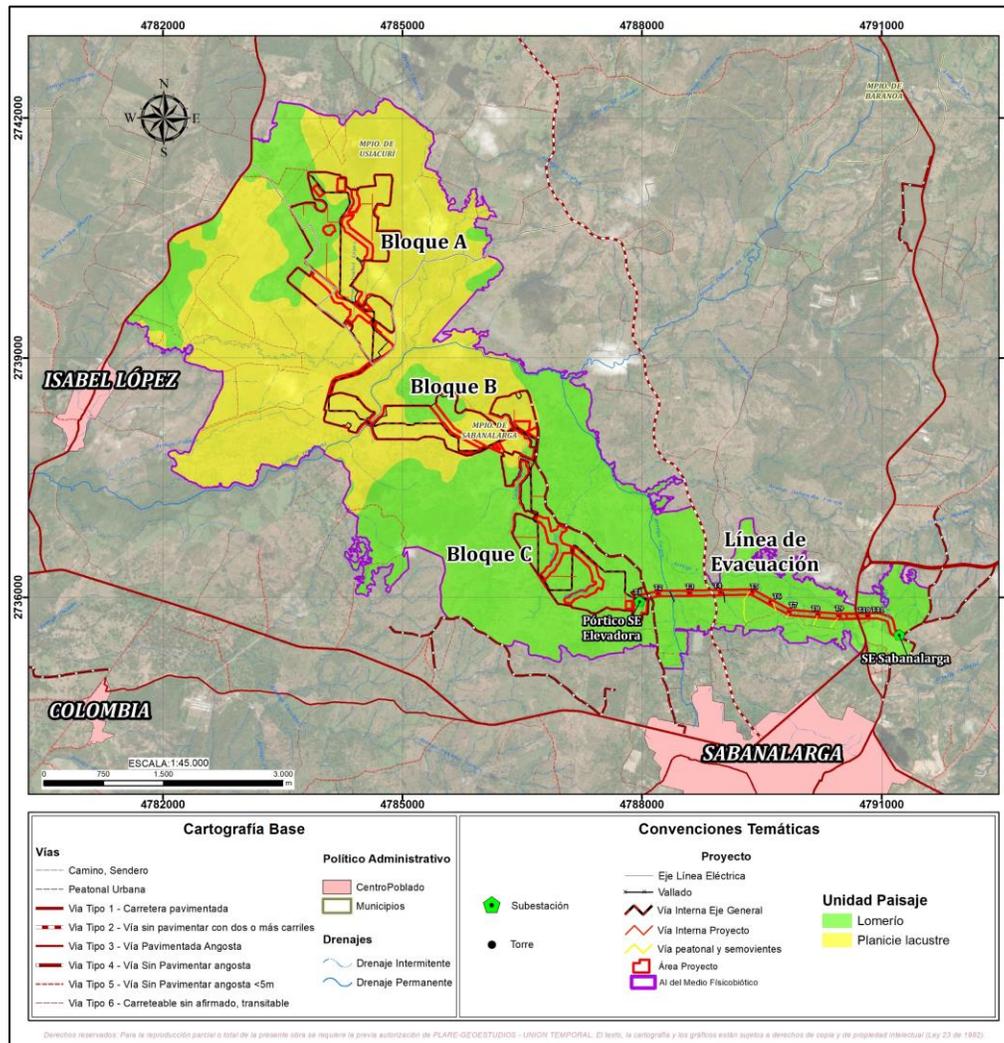
Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

0.3.2.4 Paisaje

Las unidades de paisaje identificadas y resultantes de la clasificación fisiográfica del paisaje se pueden observar en la **Figura 0-13 y Tabla 0-7**. Dentro del área de influencia se presentan las siguiente unidades de paisaje:

- Lomerío Fluvio Gravitacional y Estructural Erosional de Clima Cálido Seco.
- Planicie Aluvial de Clima Cálido Seco.

FIGURA 0-13 UNIDAD DE PAISAJE



Fuente: UT PLARE-GEOESTUDIOS, 2023

TABLA 0-7 CLASIFICACIÓN FINAL FISIAGRÁFICA DEL PAISAJE

PROVINCIA FISIAGRÁFICA	UNIDAD CLIMÁTICA	GRAN PAISAJE	PAISAJE	SUBPAISAJE
Costa del Caribe (Cuenca del Canal del Dique)	Clima Cálido Seco	Lomerío	Lomerío Fluvio Gravitacional	Lomerío Fluvio Gravitacional de Clima Cálido Seco
			Lomerío Estructural Erosional	Lomerío Estructural Erosional de Clima Cálido Seco
		Planicie	Planicie Aluvial	Planicie Aluvial de Clima Cálido Seco

Fuente: ATLÁNTIC PHOTOVOLTAIC EYC GLOBAL S.A.S., 2020. Adaptado de: (Pedro Karin Serrato Álvarez, 2010).

Es importante señalar que, para el área de influencia del componente paisajístico no se identificaron sitios, lugares o elementos del paisaje con algún tipo de interés o uso por parte de la comunidad. Los elementos identificados para este componente corresponden a elementos singulares y comunes en el territorio. Adicional a lo anterior, en los mecanismos de participación y socialización no se identificó ningún tipo de relacionamiento de las comunidades con el paisaje o el entorno visual que los rodea.

0.3.2.5 Servicios Ecosistémicos (SSEE)

En general se tiene un uso de los servicios ecosistémicos de soporte y regulación, los cuales por su propia naturaleza se presentan en todos los escenarios de la humanidad (sin ellos no sería posible la presencia humana), en cuanto a los servicios de aprovisionamiento y culturales, se observa en general un poco aprovechamiento de los servicios ecosistémicos y la existencia de unas comunidades que van generando mayores conexiones con entornos urbanos como son los cascos urbanos de Sabanalarga, Usiacurí, Baranoa y Barranquilla. Los servicios ecosistémicos identificados en el área de influencia del proyecto, según su categoría fueron:

➤ **Soporte**

- Producción primaria.
- Formación del suelo.
- Provisión de hábitat para especies.
- Ciclado de nutrientes.

➤ **Aprovisionamiento**

- Agua.
- Madera.
- Biomasa (leña y otros).
- Carnes y pieles.
- Ganadería.
- Agricultura.

- Fauna ornamental.

➤ **Regulación**

- Control de la erosión.
- Regulación clima local y regional.
- Regulación hídrica.
- Almacenamiento y captura de carbono.

0.3.2.6 Hidrología

El sistema hídrico lótico del área de ubicación del parque Fotovoltaico Atlántico, se localiza en el área hidrográfica Magdalena-Cauca, en la zona hidrográfica Bajo Magdalena y en la sub-zona hidrográfica Bajo Magdalena-Canal del Dique; de acuerdo a la distribución establecida en el decreto 1640 de agosto 2 de 2012, título I Art.4, el cual trata de la estructura para la planificación, ordenación y manejo de cuencas del país, desarrollado por el IDEAM y emitido por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Sostenible. Por otro lado, a la sub-zona hidrográfica Bajo Magdalena-Canal del Dique, tributan las aguas el embalse del Guájaro y a este cuerpo de agua, a su vez, desemboca el arroyo Cajón o arroyo Platanal, el cual conforma la microcuenca de mayor interés al proyecto. En la **Tabla 0-8**, se observa la distribución hidrográfica, en la cual se destacan las microcuencas de segundo orden localizadas en el área de influencia del proyecto, como son: arroyo Isabel López, Caño NN 1, Caño NN 2 y Arroyo 1.

TABLA 0-8 DISTRIBUCIÓN HIDROGRÁFICA

CÓD AH	ÁREA HIDROGRÁFICA	CÓD ZH	ZONA HIDROGRÁFICA	CÓD SZH	SUB-ZONA HIDROGRÁFICA	SUBCUENCA	MICROCUENCA	MICROCUENCA SEGUNDO ORDEN
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Magdalena-Cauca	29	Bajo Magdalena	2903	Bajo Magdalena-Canal del Dique	Embalse del Guájaro	Arroyo Cajón (Ay. Platanal)	Arroyo Isabel López
								Caño NN 1 (Ay. Porvenir)
								Caño NN 2
								Arroyo 1

Fuente: “Atlantic Photovoltaic” EIA 2021, adaptado por UT PLARE GEOSTUDIOS, 2023 con base en decreto 1640 de 2012

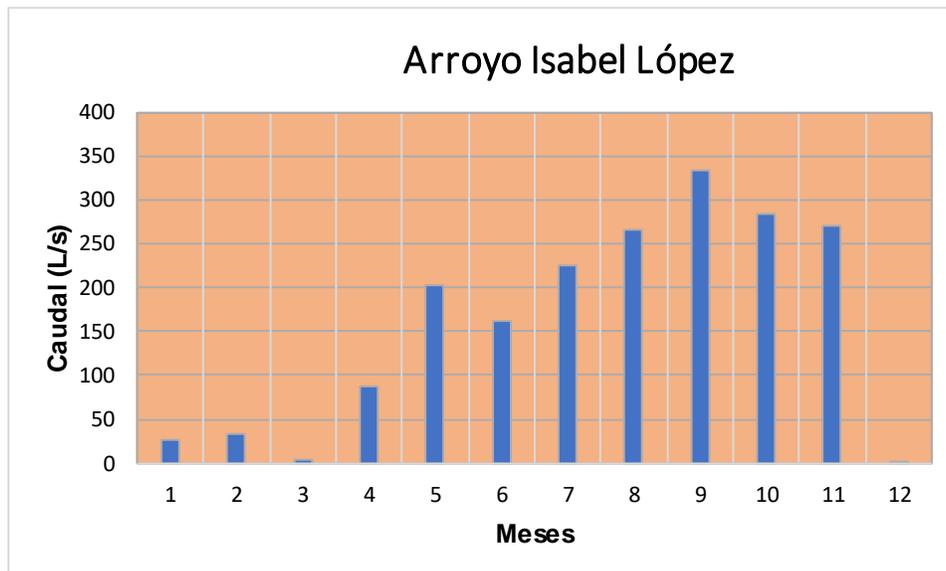
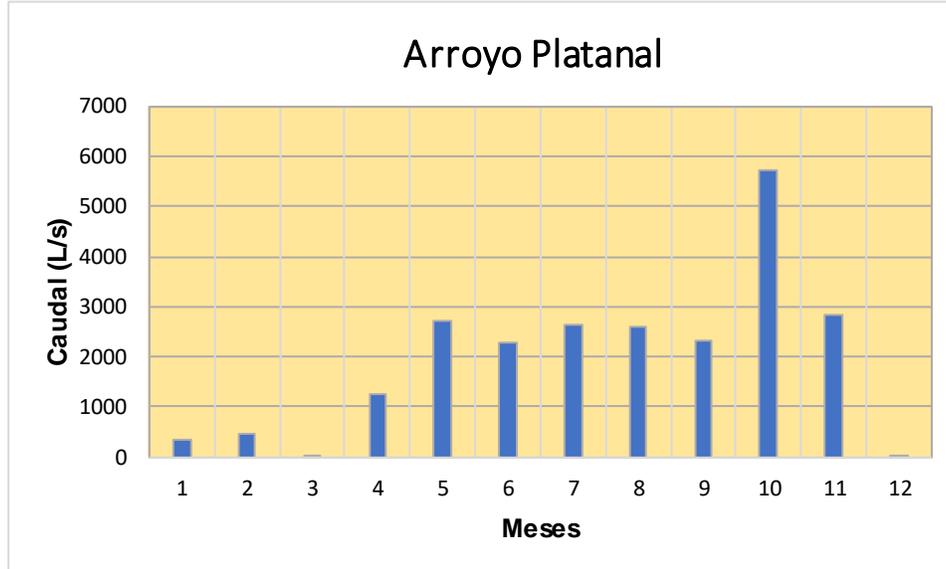
El régimen hidrológico de caudales de las corrientes localizadas en el área del proyecto, se establece a través de métodos indirectos y con aplicación de metodologías empíricas, a partir de información de lluvias reportadas por el IDEAM, aplicando la metodología del Servicio de Conservación de Suelos (SCS)¹ de los Estados Unidos. Se utilizó el Modelo Lluvia – Escorrentía del Soil Conservation para la generación de caudales medios mensuales para condiciones hidrológicas promedio, teniendo en cuenta factores como suelos, uso del suelo, cobertura vegetal, infiltración y las características de pluviosidad en el área del proyecto.

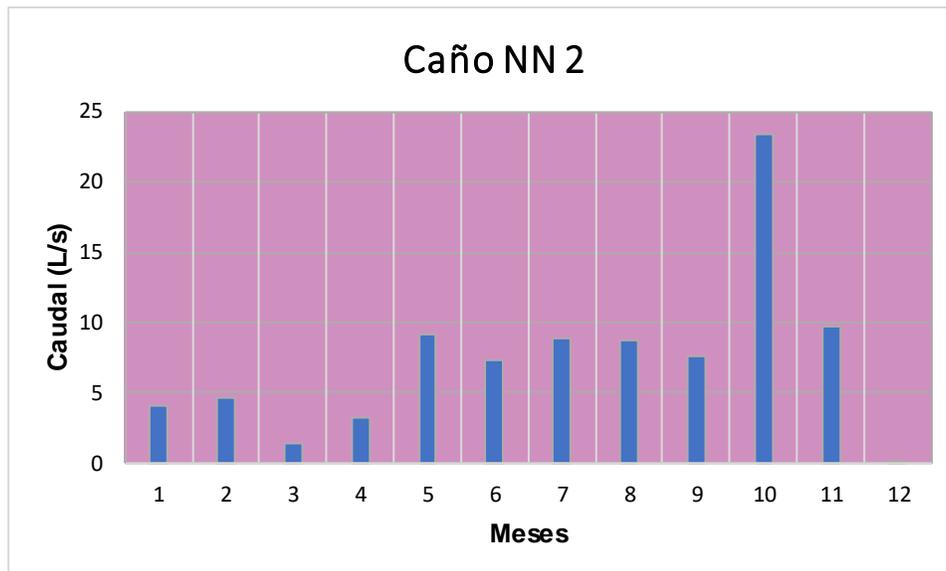
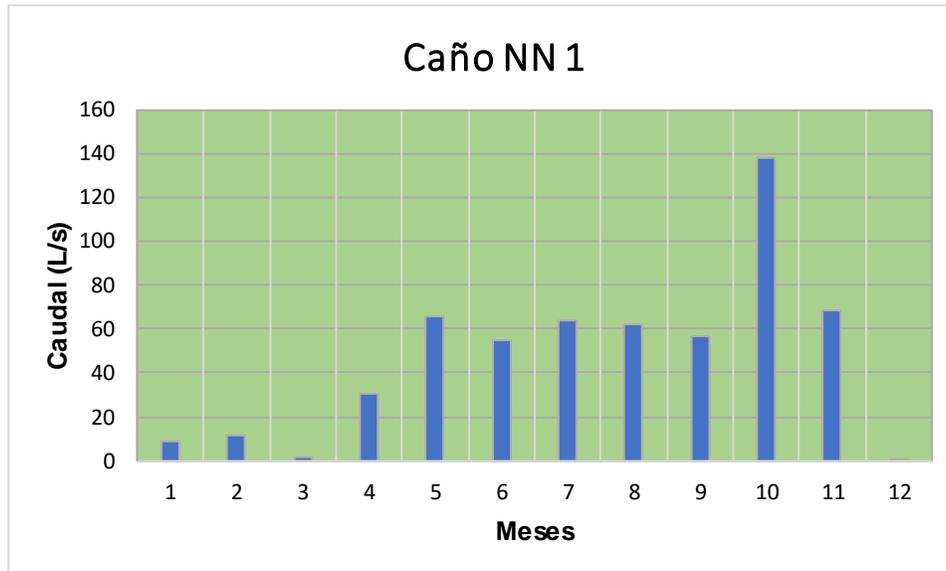
En la **Figura 0-14** se observa la distribución de caudales medios mensuales de las corrientes de mayor importancia en el proyecto, las cuales muestran que, el régimen hidrológico de caudales, refleja una distribución mensual de tipo unimodal, caracterizada por presentar un período de aguas altas y un período de aguas bajas durante el año. El período de caudales altos, por lo general inicia en el mes de abril y se prolonga hasta el mes de noviembre, registrando los caudales más altos en el mes de octubre en el arroyo Platanal, caño NN 1, Caño NN 2 y Arroyo 1 y caudales más altos en el mes de septiembre, en el Arroyo Isabel López. El período de caudales bajos, por lo general se presenta en los

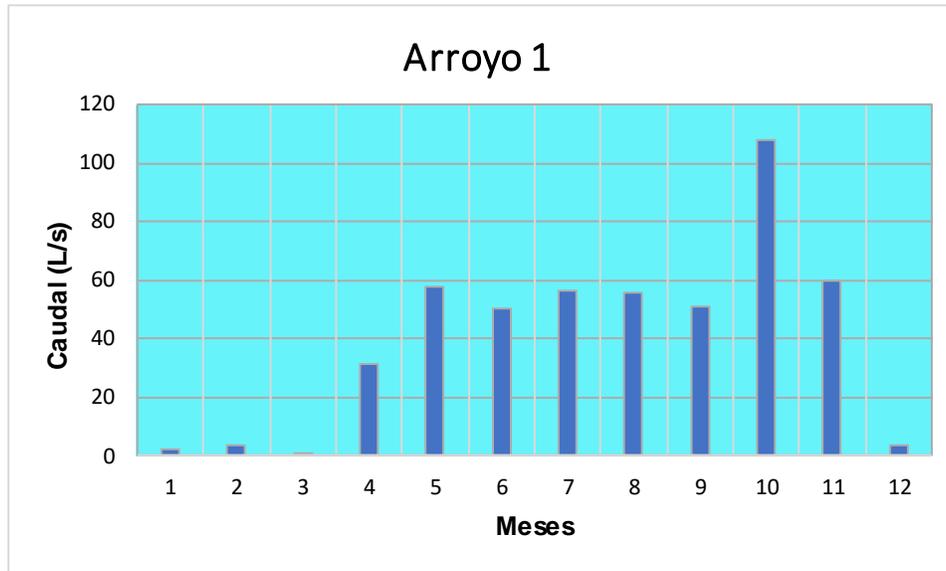
¹ Mockus, V. Servicio de Conservación de los Suelos de USA. 1964.

meses de diciembre a marzo, registrando caudales más bajos en los meses de diciembre y marzo de cada año.

FIGURA 0-14 CAUDALES MEDIOS MENSUALES CORRIENTES DEL PROYECTO







Fuente: UT PLARE-GEOESTUDIOS, 2023

Adicionalmente, se establecieron valores de caudal máximo, utilizando el método de la fórmula Racional y la intensidad máxima de la lluvia, la cual se calculó mediante la elaboración de curvas de Intensidad Duración Frecuencia IDF propuesta por el método de Bell². Los caudales máximos para diferentes períodos de retorno (2,5,10.25.50 y 100 años), se establecieron básicamente para las corrientes que son objeto de intervención por las actividades de ocupación de cauce.

Los principales usos del agua identificados en el área de influencia del proyecto, corresponden básicamente a los requerimientos de agua para consumo humano y uso pecuario; sin embargo, el sistema de acueducto de Sabanalarga y el sistema de acueducto rural se abastecen principalmente de agua subterránea explotada a través de pozos. Para uso pecuario, el ganado bovino y ganado caballar, se abastecen con el agua de los arroyos identificados en la zona del proyecto en temporada de invierno, y mediante el sistema de jagüeyes, en temporada de bajas precipitaciones.

En cuanto al clima, la información meteorológica del área de estudio, se consultó en el IDEAM, en donde se identificaron que las estaciones de Sabanalarga y Usiacurí en el departamento del Atlántico, son las más representativas para el análisis climático del proyecto, ya que se encuentran localizadas a menos de 3Km del área del proyecto. En la **Tabla 0-9** presentan las características generales de estas estaciones:

² Instituto de la Construcción y Gerencia (2009). Curvas Intensidad Duración Frecuencia. XVII Congreso Nacional de Ingeniería Civil. Perú.

TABLA 0-9 ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS

No	ESTACIÓN	CÓDIGO	TIPO	MUNICIPIO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		ALTURA (msnm)
					ESTE	NORTE	
1	Sabanalarga	29045000	CP	Sabanalarga	4.790.053	2.734.410	100
2	Usiacurí	29040240	PG	Usiacurí	4.783.498	2.746.025	100

Fuente: IDEAM-2023, CP: Climática Principal, PG: Pluviográfica

De la información analizada, se concluye que, la temperatura media mensual en el área del proyecto, es de 27,3 grados centígrados, la precipitación total anual oscila entre 1124 mm en el sector del Bloque A del proyecto y de 1203 mm en el sector del bloque B y C y en la línea de evacuación. La radiación solar promedio es de 5.20 Kwh/m²/día. El régimen de radiación solar es inversamente proporcional al régimen de lluvias, es decir, que en los meses de mayores lluvias (octubre), la radiación es menor y viceversa en los meses de menores lluvias (febrero), la radiación solar es mayor.

En el área del proyecto se estableció la clasificación climática de Caldas-Lang, teniendo en cuenta los valores de temperatura de la estación Sabanalarga y de precipitación de las estaciones Usiacurí y Sabanalarga, cuyos resultados muestran que en el área de influencia del proyecto, se presenta un clima Cálido Semiárido (Csa).

0.3.2.7 Calidad del agua

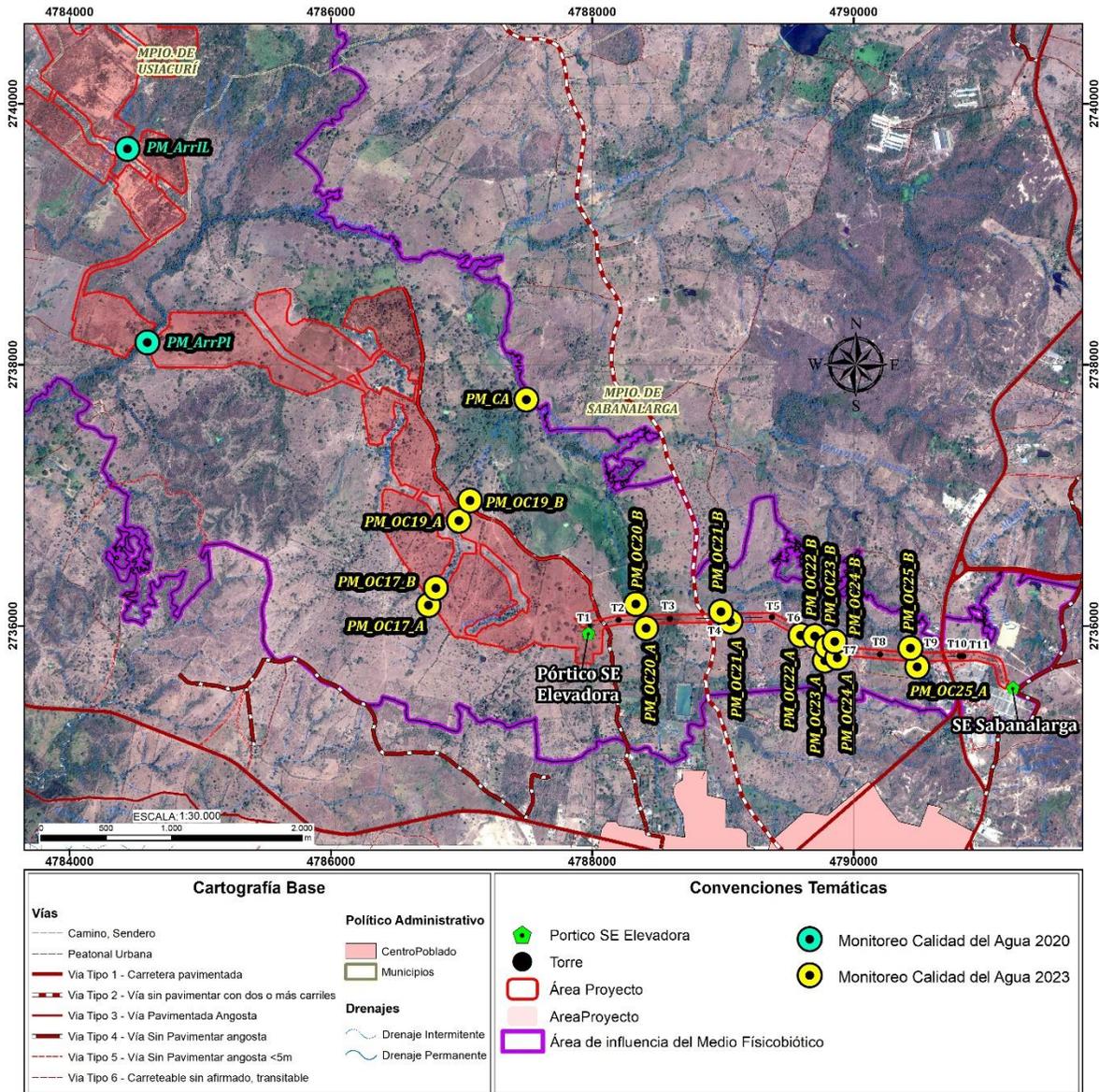
Cabe resaltar que las fuentes hídricas identificadas en el proyecto no serán susceptibles de intervención, toda vez que de ellas no se solicita concesión de agua, no se realizan vertimientos y las ocupaciones de cauces a realizar por el proyecto no representan obras hidráulicas que transformen la dinámica fluvial o el cauce de estos cuerpos de agua.

Para la caracterización de calidad del agua del presente estudio se realizó dos campañas de campo, una en abril de 2023 con un total de 17 puntos de muestreo correspondientes a ocupaciones de cauce, y una segunda campaña de monitoreo realizada en julio de 2023 a 6 puntos de muestreo para caracterización de los cuerpos de agua.

Dentro de la caracterización de calidad del agua del presente estudio se desarrolló un análisis multitemporal comparativo entre los muestreos de agua realizados en el 2010 y los muestreos de aguas realizados en 2023.

A continuación se presentan los puntos de monitoreo de calidad del agua tanto de la campaña 2020 como de la campaña 2023.

FIGURA 0-15 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA



Derechos reservados: Para la reproducción parcial o total de la presente obra se requiere la previa autorización de PLARE-GEOESTUDIOS - UNIÓN TEMPORAL. El texto, la cartografía y los gráficos están sujetos a derechos de copia y de propiedad intelectual (Ley 23 de 1993).

A continuación se presentan las conclusiones de los análisis de la caracterización de calidad del agua y el análisis multitemporal.

➤ **Temperatura**

- Las muestras de agua superficial analizadas reportaron temperaturas acordes con las condiciones climatológicas presentes en el área de estudio; a partir de este comportamiento se logra establecer que los únicos factores de modificación de la temperatura son la radiación solar y los cambios de energía que son producidos a partir de las interacciones que se generan dentro del ecosistema acuático.

➤ **pH**

- De acuerdo con las mediciones in situ para los puntos en el arroyo Isabel López y Platanal en la campaña del año 2020, los valores de pH obtenidos presentan un comportamiento neutro; mientras que, en la campaña 2023, en los puntos sobre estos mismos cuerpos de agua, el valor de pH registrado en los tres puntos de monitoreo efectivos indica agua con tendencia neutra en el punto OCM-43 y alcalina en los puntos OVP-34 y OVP-37, posiblemente producto de las características fisicoquímicas del lecho y a la presencia de bicarbonatos en los lugares de muestreo. Todos los 8 puntos evidencian el cumplimiento con lo establecido en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4, 2.2.3.3.9.5 y 2.2.3.3.9.10 del Decreto 1076 de 2015.

➤ **Compuestos nitrogenados, metales, metaloides y iones**

- En los dos (2) puntos de monitoreo de la campaña 2020, se evidencia cumplimiento de los parámetros de nitratos por ISE, nitritos, sulfatos, bario total, cadmio total, cobre total, cromo total, hierro total, mercurio total, molibdeno total, níquel total, plata total, plomo total y zinc total respecto a lo establecido en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4, 2.2.3.3.9.5, 2.2.3.3.9.6, y 2.2.3.3.9.10 del Decreto 1076 de 2015.

➤ **Conductividad Eléctrica**

- En la campaña 2023, la conductividad eléctrica reportada en los puntos efectivos permite determinar un grado de mineralización "Media acentuada" en el punto OCM-43 y "Elevada" en los puntos OVP-34 y OVP-37, la cual refleja un moderado contenido de sales disueltas en los puntos evaluados.

➤ **Análisis general de campañas**

- En la campaña 2020, el punto Arroyo Isabel López, presentó una desviación respecto a los límites máximos correspondientes a los parámetros de cloruros (Art 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.4), detergentes (SAAM) (Art 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.4), turbiedad (Art 2.2.3.3.9.4), manganeso total (2.2.3.3.9.5), coliformes totales (Art 2.2.3.3.9.4) y coliformes termotolerantes (Art 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.5), mientras que, el punto Arroyo Platanal, presentó una desviación respecto a los límites máximos correspondientes a los parámetros de Detergentes (SAAM) (Art 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.4), Turbiedad (Art 2.2.3.3.9.4), Arsénico total (Art 2.2.3.3.9.3; 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.5), coliformes totales (Art 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.4.5) y coliformes termotolerantes (Art 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.5), del Decreto 1076 de 2015.

- En contraste, en la campaña 2023, en general los parámetros analizados en el agua superficial, se caracterizaron por presentar concentraciones normales y acordes al tipo de matriz de agua evaluada, sin evidencia de afectación antrópica, ya que la mayoría de los resultados se encuentran en pleno cumplimiento con los criterios y límites permisibles establecidos en los artículos de referencia del Decreto 1076 de 2015.
- Partiendo del Índice de Calidad de Agua (ICA) se obtiene que la calidad del agua en el punto Arroyo Isabel López es regular, mientras que, para el punto Arroyo Platanal es mala, por lo tanto, se emite una señal de alerta amarilla y alerta naranja. En cuanto a los índices (ICOSUS) e (ICOpH), no se presenta contaminación. Respecto al índice de contaminación por materia orgánica (ICOMO), el punto Arroyo Isabel López no presenta grado de contaminación, mientras que, el punto Arroyo Platanal, presenta grado medio. Para los dos (2) puntos evaluados se presenta un grado muy alto de contaminación por mineralización. Finalmente, el punto Arroyo Isabel López se encuentra eutrófico y el punto Arroyo Platanal hipereutrófico con respecto a la concentración de fósforo total.

0.3.2.8 Usos del agua

El inventario y cuantificación de usos y usuarios, se realizó a través de recorridos en campo durante el período comprendido entre el 3 al 9 de mayo de 2023, mediante encuestas a la población localizada aguas abajo de cada uno de los puntos de ocupación de cauce establecidos para desarrollo del proyecto. Los principales usos del agua identificados en el área del parque Photovoltaic Atlántico, corresponden básicamente a los requerimientos de agua para consumo humano y uso pecuario. Adicionalmente se consultó información secundaria del EIA Atlántico del año 2021 y del PBOT de Sabanalarga.

A nivel local, en los predios del área del proyecto, los cuales se encuentran en zona rural de los municipios de Usiacurí y Sabanalarga, se registra un número bajo de viviendas dispersas, ya que son predios extensos. En la mayoría de estos predios, no se identifica conexión a acueducto de agua potable, debido a la escasez del recurso y a la dispersión de las viviendas; por lo tanto, deben recurrir a fuentes alternativas como pozos subterráneos, jagüeyes y también al almacenamiento de aguas lluvias en tanques y recipientes, que permitan utilizar el agua posteriormente, en actividades domésticas para el abastecimiento de algunos animales.

En los predios localizados en el área del parque Photovoltaic Atlántico, se identifica la presencia de ganado bovino y ganado caballar, los cuales se abastecen con el agua de los arroyos en temporada de invierno y mediante el sistema de jagüeyes, en temporada de bajas precipitaciones. Los jagüeyes, son excavaciones hechas por sus habitantes, a propósito, para recoger el agua en temporada invernal y utilizarla en épocas de sequía.

De acuerdo con la información presentada en el PBOT de Sabanalarga, la zona del proyecto, no enfrenta situaciones de conflictos por el uso del agua, ya que el número de jagüeyes existentes es suficiente para el abastecimiento del ganado en temporada de sequía, y durante la época de lluvias, el ganado se abastece de los arroyos de la zona y sus habitantes recogen agua en reservorios como tanques y albercas; mientras que para el consumo humano, sus habitantes se abastecen principalmente de pozos subterráneos.

0.3.2.9 Geotecnia

La zonificación geotécnica se realiza a partir de la correlación de los diferentes datos de ensayos in situ y de laboratorio, así como las características de los materiales encontrados en las exploraciones geotécnicas realizadas para el área de intervención puntual del proyecto, además se define a partir de la información antes mencionada el comportamiento de las diferentes unidades geológicas - geotécnicas ante la acción de los principales factores internos y externos que generan sobre dichos materiales fenómenos de inestabilidad que predisponen los materiales a procesos erosivos y de remoción masa.

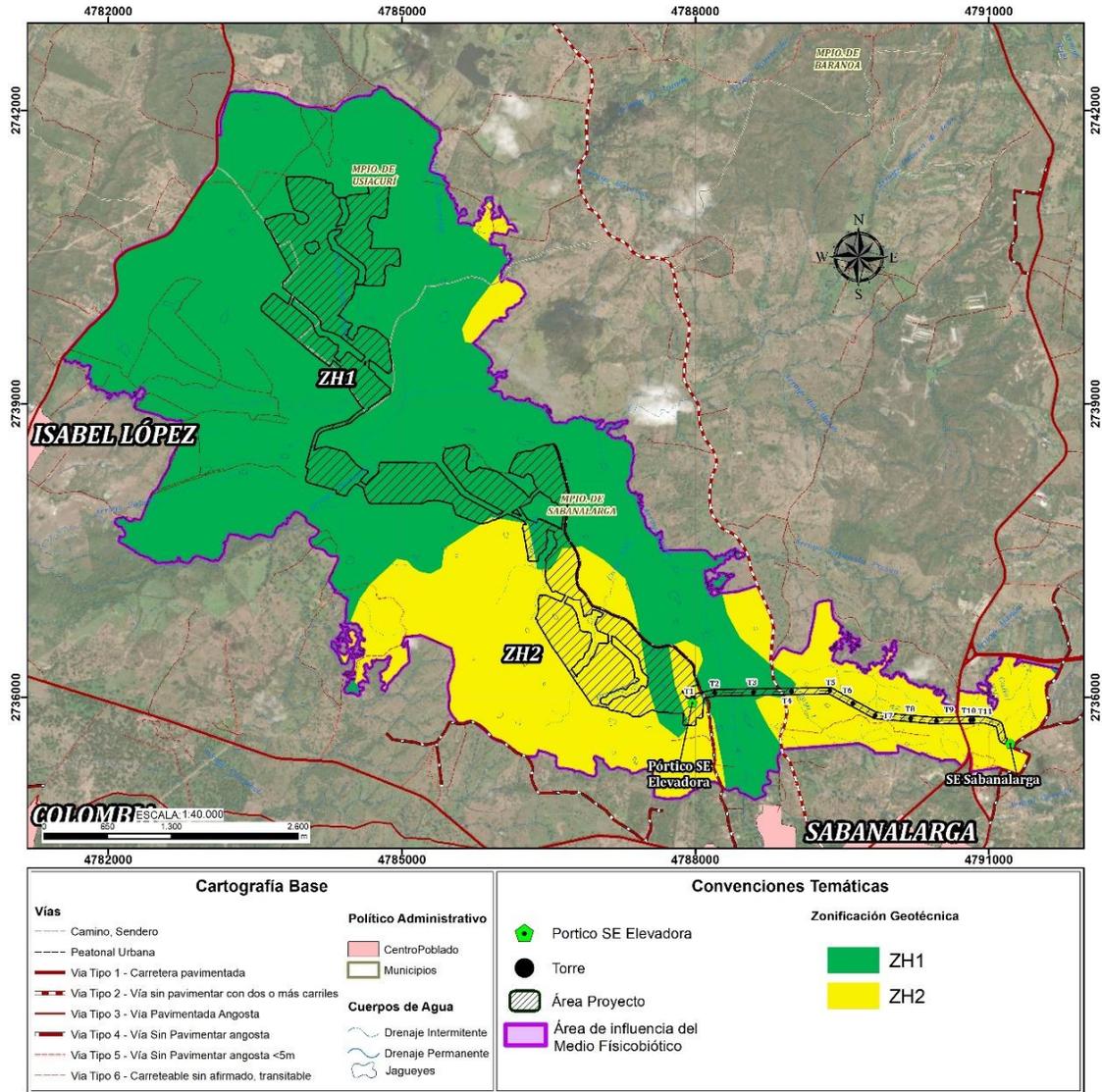
En la **Tabla 0-10** se presentan las características de cada zona homogénea desde el punto de vista geotécnico y en la **Figura 0-16** se presenta su distribución en el área de influencia del proyecto.

TABLA 0-10 ZONAS DE ESTABILIDAD GEOTÉCNICA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA DEL PROYECTO

ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA	NOMENC.	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	UNIDAD GEOLÓGICA	DESCRIPCIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBÍOTICA		ÁREA DE INTERVENCIÓN	
					(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
Zona Homogénea 1	ZH1	Estabilidad Moderada - Alta	Ngt / Q2cal	Corresponde a las áreas que presentan un suelo producto de la meteorización de las rocas de la Fm Tubará y de depósitos coluvio aluviales, los cuales se presentan una consistencia firme y están compuestos por Arena – arcillosa de grano medio a grueso de color café claro más litificada o con mayor presencia de gravas. En estas áreas se pueden presentar procesos erosivos como cárcavas y surcos especialmente en los niveles de mayor porcentaje de gravas y de pendientes del terreno más altas.	1963,60	69,03	153,35	35,24
Zona Homogénea 2	ZH2	Estabilidad Moderada - Baja	Q1pr	Corresponde a las áreas que presentan suelos producto de la meteorización de depósitos aluviales profundos como las Gravas de Rotinet, los cuales presentan una consistencia blanda y en general están compuestos por arena a arena arcillosa de granos gruesos y conglomerados color naranja o café claro. En estas áreas se pueden presentar procesos erosivos de escurrimiento difuso, erosión laminar y algo de carcavamiento en la medida que aumente la pendiente del terreno.	881,01	30,97	281,81	64,76
ÁREA TOTAL					2844,60	100	435.23	100

Fuente: UT PLARE – GEOESTUDIOS 2023

FIGURA 0-16 MAPA DE ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA PARA GEOTÉCNICA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA FISICOBIÓTICA DEL PROYECTO



Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

0.3.2.10 Atmósfera

0.3.2.10.1 *Meteorología*

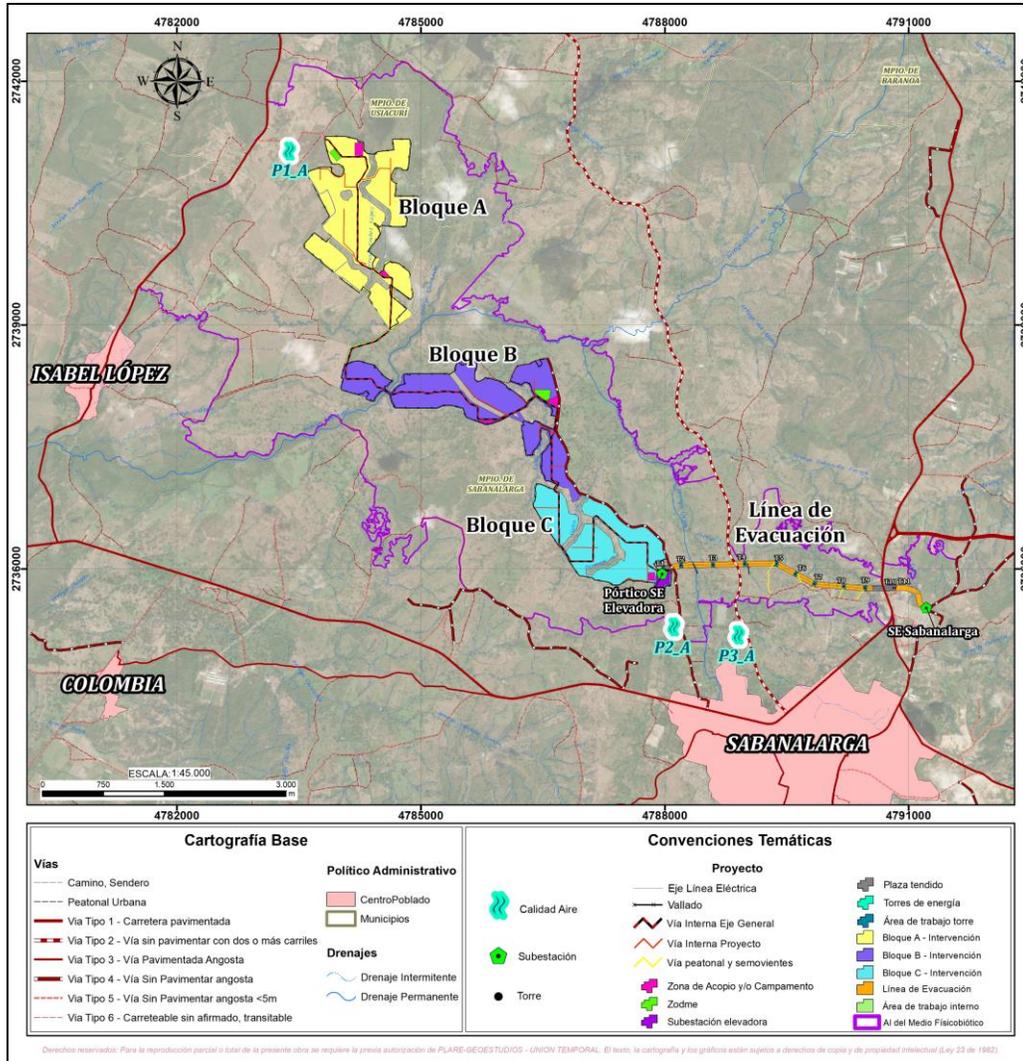
Para la caracterización meteorológica de la presente modificación de licencia ambiental se realizó un monitoreo climatológico desde el 26 de junio al 13 de julio de 2023.

- Temperatura: Se evidencia que la temperatura durante el monitoreo 2023 osciló entre 25,9°C y 29,4°C.
- Precipitación: los promedios acumulados de precipitación muestran un aumento en las precipitaciones entre los meses de abril y mayo, agosto y septiembre, mostrando un pico marcado de lluvias en el mes de mayo. Durante el monitoreo realizado para la campaña 2023 se presentaron precipitaciones entre 2,2 mm y 11,0 mm.
- Humedad relativa: Los valores de humedad relativa durante el monitoreo realizado en el año 2023, oscilaron entre 81,1% y 93,8%
- Velocidad del viento: la mayor predominancia de los vientos tuvo con una velocidad entre 10.10 m/s a 5.70 m/s; adicionalmente, se presentaron vientos variables con frecuencias menores al 13%. El periodo de calma fue del 0.0%
- Rosa de viento: La mayor predominancia de los vientos fue del norte (N) con un 21.4% aproximadamente.

0.3.2.10.2 *Calidad del aire*

Para realizar los monitoreos de calidad del aire, se ubicaron los equipos muestreadores teniendo en cuenta la rosa de los vientos de la zona y la dirección de los mismos durante dieciocho (18) días continuos tomando dieciocho (18) muestras por punto de los cuales se localizaron 3 puntos de monitoreo y una estación meteorológica distribuidos estratégicamente en el área de influencia del proyecto, midiendo los parámetros PM10, PM2.5, NO2, SO2 y CO en los puntos 1 y 3, Monóxido de Carbono (CO) en el punto 2 y en la estación meteorológica se evaluó temperatura, humedad, precipitación, presión, dirección y velocidad del viento (ver **Figura 0-17** y **Tabla 0-11**).

FIGURA 0-17 LOCALIZACIÓN PUNTOS DE MONITOREO CALIDAD DE AIRE



Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023.

TABLA 0-11 PUNTOS MONITOREADOS Y HOMOLOGACIÓN CAMPAÑA 2019 Y CAMPAÑA 2023

ID y nombre Punto campaña 2019	Coordenadas origen nacional		ID y nombre Punto campaña 2023	Coordenadas origen nacional		Parámetros Evaluados
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE	
P1_A. Finca El Chorro	4783383,14	2741141,56	E1 Finca El Chorro	4783287	2741009	PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO
P2_A. Finca Tierra Santa	4788111,18	2735287,56	E2 Finca Tierra Santa	4788111	2735287	PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO
P3_A. Solar Fondo de Vivienda Manzana 2	4788906,66	2735184,6	E3 Solar Fondo de Vivienda	4788906	2735185	

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023.

A continuación, se presentan los análisis de resultados obtenidos:

➤ **Material Particulado (PM10).**

- Los resultados de PM10 presentaron aportes que oscilaron en promedio entre 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la campaña 2019, el comportamiento fue variable entre los puntos a lo largo del periodo evaluado, observando a manera general que en el punto 3 "Solar Fondo de Vivienda Manzana 2" se reportaron las mayores concentraciones con un rango de resultados entre 32,87 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 44,26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Así mismo, es posible indicar que, para dicho parámetro, las concentraciones se comparan con el estándar máximo permisible de 24 horas establecido en 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ demostrando cumplimiento en todas las muestras.

Los promedios aritméticos de PM10 indican que todas las estaciones se encuentran en cumplimiento con la norma anual en la campaña 2019, teniendo en cuenta que reportaron valores de 38.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el punto 1 y de 38.61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el punto 3 frente a un estándar de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- En la campaña 2023, las concentraciones reportadas de PM10 en las estaciones no superaron el límite permisible diario establecido en la Resolución 2254 del 2017 (75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) con resultados entre 5,06 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 28,75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La estación 1 (Finca El Chorro) presentó los menores valores con una media de 12,54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y la estación 3 (Solar Fondo de Vivienda) los mayores con una media de 19,77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, además, la mayoría de las concentraciones variaron entre 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (27,8%).

➤ **Material Particulado (PM2.5).**

- Para PM2.5 se observa que las concentraciones obtenidas estuvieron por encima de 0,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la campaña 2019, alcanzando concentraciones superiores a 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, siendo el punto 1 "Finca el Chorro" el que representa la zona con mayor presencia de material particulado menor a 2.5 micras con resultados entre 1,58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 12,76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mientras que, el punto 3 "Solar Fondo de Vivienda Manzana 2" estuvo entre 0,42 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 9,60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. No hubo estabilidad en los resultados ya que se presentaron fluctuaciones constantes, respecto al comparativo con el estándar máximo permisible de 24 horas el cual es de 37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, se encontró cumplimiento de todas las muestras en los dos (2) puntos.

En caso del parámetro PM2.5, los promedios determinados demuestran que las estaciones están en cumplimiento ya que los resultados no superaron los 7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ frente a un estándar de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; en el punto 1 se obtuvo un valor de 6.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mientras que en el punto 3 de 5.80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

- En los monitoreos realizados en el año 2023, las mediciones de PM_{2.5} evidenciaron un comportamiento similar al PM₁₀, la estación 1 (Finca El Chorro) registró las menores concentraciones con una media de 3,76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y la estación 3 (Solar Fondo de Vivienda) las mayores con una media de 5,95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, los resultados se encontraron en un rango de 1,74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 10,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, por lo cual, los valores obtenidos durante el monitoreo no excedieron el límite diario (37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) dando cumplimiento a la Resolución 2254 de 2017.

➤ **Dióxido de azufre (SO₂).**

- En 2019, para SO₂, las concentraciones estuvieron en promedio entre 10 µg/m³ a 17 µg/m³ evidenciando que todas las muestras se encuentran en cumplimiento con el límite máximo permisible para tiempos de exposición de 24 horas establecido en 50 µg/m³.
- Por otra parte, en 2023, los resultados obtenidos de dióxido de azufre (SO₂) en todas las estaciones registran valores indetectables o levemente superiores a 1,00 µg de SO₂, el cual es el límite cuantificable del método acreditado y que representa en las condiciones de muestreo una concentración <18,92 µg/m³ en la mayoría de las mediciones, así mismo la mayor medición registrada corresponde a 21,64 µg/m³ en la estación 3 (Solar Fondo de Vivienda), lo cual indica la baja presencia de este contaminante en la zona de estudio y evidencia el pleno cumplimiento al límite diario establecido en la Resolución 2254 del 2017 (50 µg/m³).

➤ **Dióxido de Nitrógeno (NO₂).**

- Los resultados obtenidos para el contaminante NO₂ demuestran que hubo pocas variaciones en las concentraciones entre un día y otro. El rango de valores en la estación No. 1 fue entre 0.88 µg/m³ a 0,92 µg/m³ y en la estación No. 3 entre 0.89 µg/m³ a 0.95 µg/m³. Para este contaminante no se presenta comparación con la norma a 24 horas, debido a que la resolución no contempla este periodo de exposición.
- En junio y julio de 2023, los resultados registrados de Dióxido de nitrógeno (NO₂) en promedio presentaron concentraciones menores en la estación 1 (Finca El Chorro) con una media de 5,87 µg/m³ y las mayores en la estación 3 (Solar Fondo de Vivienda) con una media de 7,75 µg/m³. De acuerdo con lo anterior no se reportan sobrepasos al límite para 1 hora establecido en la Resolución 2254 de 2017 (200 µg/m³) evidenciando total cumplimiento normativo (100%).
- Para el caso de los contaminantes gaseosos, los promedios determinados para NO₂ se encuentran muy por debajo de la norma anual la cual está establecida en 60 µg/m³ con resultados de 0.90 µg/m³ en el punto 1 y de 0.91 µg/m³ en el punto 3, por ende, es posible concluir que se encuentran en cumplimiento. Para SO₂ se presentan resultados que oscilaron entre 11,97 µg/m³ a 12,57 µg/m³.

➤ **Monóxido de Carbono (CO).**

- En cuanto al contaminante Monóxido de Carbono para 2019, las mediciones se realizaron en tres (3) puntos, p1. Finca el Chorro, p2. Finca Tierra Santa y p3. Solar Fondo de Vivienda Manzana 2. En cada punto se tomaron dos (2) mediciones de 1 hora durante los días 16 y 17 de noviembre de 2019. En el punto 1 las concentraciones oscilaron en promedio entre 1006 µg/m³ a 1090 µg/m³, en el punto 2 entre 1002 µg/m³ a 1029 µg/m³ y en el punto 3 entre 1019 µg/m³ a 1027 µg/m³ evidenciando que todos los puntos presentan cumplimiento con la norma de 1 hora (35000 µg/m³).
- En la campaña 2023, los resultados registrados de CO presentaron valores menores en la estación 1 (Finca El Chorro) con una media de 141,49 µg/m³ y los mayores en la estación 3 (Solar Fondo de Vivienda) con una media de 179,19 µg/m³. De acuerdo a lo anterior no se reportan sobrepasos a los límites para 1 hora (35000 µg/m³) y 8 horas

(5000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) establecidos en la Resolución 2254 de 2017 indicando cumplimiento normativo.

➤ **ICA.**

- El ICA para PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$, CO , NO_2 y O_3 , presentó una clasificación "Buena", esto debido a que las estaciones reportaron concentraciones bajas de estos parámetros, indicando así, de acuerdo con la Resolución 2254 del 2017, que la contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
- Las observaciones de campo indican que en el punto 1. Finca el chorro hubo influencia del paso de vehículos (livianos, motocicletas y algunos pesados como volquetas) por la vía destapada Usiacurí – Isabel López, se observan quemas a cielo abierto en viviendas cercanas y actividades de poda de maleza en finca ubicada al este del punto de calidad del aire, en el punto 2 "Finca Tierra Santa" presentó poca incidencia de actividad vehicular, solo se observó el paso esporádico de motocicletas por vía destapada y el paso de algunos semovientes y finalmente en el punto 3 "Solar Fondo de Vivienda Manzana 2" se observó el tránsito regular de vehículos en ambos sentidos por la vía Sabanalarga – Usiacurí, paso de semovientes, trabajos civiles de movimiento de tierras a 260 m del punto de calidad del aire, tránsito de vehículos esporádicamente por el acceso a una finca del sector, se observan quemas a cielo abierto.
- De acuerdo al comportamiento de los vientos presentados durante el periodo evaluado la dispersión de los contaminantes posiblemente se estableció del norte (N) en donde se encuentra el punto 1 de calidad del aire hacia la zona sur (S) en donde se encuentran los puntos de calidad del aire 2 y 3. Cabe agregar que dicho comportamiento es característico de la zona donde predominan las direcciones del norte y noreste.

0.3.2.10.3 Ruido

Para el desarrollo de este apartado se referencian los resultados de los monitoreos de ruido ambiental de 2 campañas realizadas como se describe a continuación:

- Campaña de monitoreo realizada en noviembre de 2019 en 5 puntos de muestreo, cuyos resultados fueron incluidos en el EIA. Este monitoreo fue realizado por Control de Contaminación Ltda.
- Campaña de monitoreo realizada los días 9 y 10 de julio de 2023 en 10 puntos de muestreo, y cuyos resultados se presentan en esta modificación del EIA. Este monitoreo fue realizado por MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental SAS.

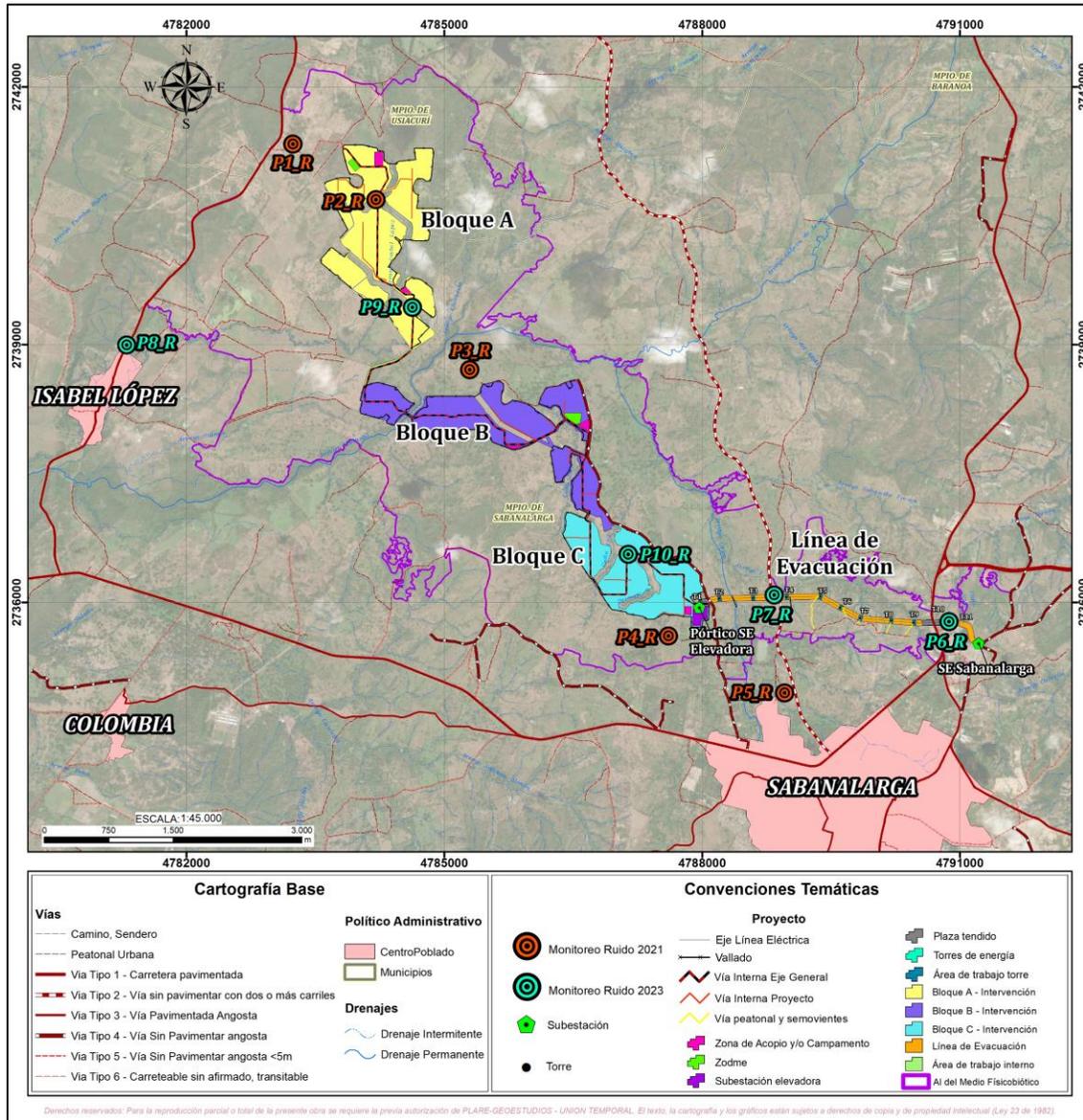
Los monitoreos fueron ejecutados durante el horario diurno y nocturno tomando mediciones en día hábil y en día no hábil, según lo recomendado en los Anexos II y III de la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006 emitida por MAVDT, hoy MADS. Las mediciones se hicieron en dirección de las cinco (5) coordenadas geográficas (Norte, Este, Sur y Oeste) y en posición vertical, distribuida uniformemente en la hora hasta obtener 40 minutos de captura de información por cada hora monitoreada.

Las mediciones se realizaron para el horario diurno entre las 07:01 y las 21:00 horas y para el periodo nocturno entre las 21:01 y las 07:00 horas, según lo dispuesto en el Artículo 2 del capítulo 1 de la norma nacional de ruido ambiental.

➤ **Localización de los sitios de muestreo**

En la campaña del año 2019, se monitorearon cinco (5) puntos, y en la campaña 2023, 10 puntos, los cuales se establecieron teniendo en cuenta el procedimiento descrito en el Capítulo II del Anexo 3 de la Resolución 0627 del 7 de abril del 2006 del MAVDT). En la **Figura 0-18** se presentan las coordenadas y homologaciones de los ID de los puntos en ambas campañas de monitoreo.

FIGURA 0-18 LOCALIZACIÓN PUNTOS DE MONITOREO RUIDO AMBIENTAL



Fuente: PLARE-GEOESTUDIOS, 2023.

TABLA 0-12 COORDENADAS DE PUNTOS DE MEDICIÓN CAMPAÑA 2019 Y CAMPAÑA 2023

SITIO	CAMPAÑA DE MONITOREO NOVIEMBRE 2019			CAMPAÑA DE MONITOREO JULIO 2023			Sector de Restricción Resolución N° 627 de 2006
	Punto	Coordenadas Origen Nacional		Punto	Coordenadas Origen Nacional		
		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE	
Costado Derecho – Entrada Finca Toledo	P1_R.	4783237,63	2741332,35	R1	4783238	2741332	D
Finca Vecina – Parte posterior Finca Toledo	P2_R.	4784204,49	2740686,26	R2	4784204	2740686	D
Costado Sureste – Finca Villa Rosa	P3_R	4785295,38	2738706,81	R3	4785295	2738707	D
Costado Noroeste – Punto 2 Estación de Calidad el Aire	P4_R	4787610,29	2735607,71	R4	4787610	2735608	D
Lado Sur 240 Metros – Punto 3 Estación de Calidad del Aire	P5_R	4788961,38	2734945,58	R5	4788961	2734946	D
Predio Galicia				R6	4790876	2735773	D
Predio El Mirador				R7	4788842	2736083	C
Punto a 3 m costado oeste de la vía Baranoa-Usiacurí-Isabel López				R8	4781304	2738994	C
Predio Lote 2 - Las Playas 2				R9	4784629	2739433	D
Predio El Mirador				R10	4787143	2736559	D

Fuente: Control de Contaminación Ltda., 2019, y MCS, 2023.

De dichas mediciones se obtuvieron los siguientes análisis

➤ **Campaña 2019.**

- En el año 2019, para las mediciones del periodo diurno día hábil 1, los puntos 2, 3, 4 y 5 presentan incumplimiento al exceder los 55 dB(A) permitidos por la normatividad establecida en la Resolución 0627 de 2006, por su parte el punto 1 con un valor de 54,1 dB(A) se encuentra conforme a la norma al no superar el nivel antes mencionado (55 dB(A)), encontrando que el rango promedio aproximado osciló entre los 54 y los 58 dB(A).
- Continuando con la campaña realizada en el año 2019, en el periodo diurno para día hábil 2 se observa que todos los puntos no cumplen, ya que sobrepasan el estándar permisible (55 dB(A)) para esta jornada de medición, presentando valores en un rango aproximado de 60 a 68 dB(A). Para las mediciones del periodo diurno día no hábil, el único punto en incumplimiento fue el punto 1 con 56,3 dB(A), durante esta jornada de medición los resultados se encontraron aproximadamente entre los 46 y los 57 dB(A). En lo concerniente a las mediciones del periodo nocturno realizadas en el año 2019, se evidencian niveles de ruido que superan la norma en los 5 puntos durante los 3 días de medición, para el día hábil 1 el rango aproximado estuvo entre los 52 y los 61 dB(A), para el día hábil 2 entre los 58 y los 62 dB(A) y para el día no hábil entre los 48 y los 52 dB(A).

- Las observaciones en campo indican que la jornada de medición de la campaña 2019 recibió el aporte constante del tránsito de automotores en las vías cercanas a los puntos evaluados, por la presencia de animales emitiendo sonidos característicos de ellos y por equipos de sonidos encendidos en las fincas cercanas, es importante resaltar que la diferencia en los resultados entre un día y otro se debe a la frecuencia e intensidad en la que cada una de las fuentes percibidas impactaron e influenciaron las mediciones, presentándose fuentes inusuales durante el día hábil 2 (2019-12-18) relacionadas a las actividades de operación y/o mantenimiento de redes de distribución por parte de contratistas de otras empresas que ejercen actividades en el área, afirmándose de esta manera que existen múltiples fuentes de ruido que influyen en el nivel de presión sonora, y que afectan los niveles de ruido ambiental del área de influencia evaluada.
- **Campaña 2023.**
- Según los resultados de la campaña 2023, en horario diurno, los puntos clasificados en sector de restricción C, evidenciaron niveles de presión sonora de 61,2 dB (R7) a 62,1 dB (R8) en día hábil y de 58,9 dB (R8) a 62,2 dB (R7) en día no hábil, señalando total cumplimiento respecto al límite máximo permisible (80 dB) establecido en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006 expedida por el MAVDT, hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).
- En cuanto a los puntos clasificados en sector D para la campaña 2023, en horario diurno se obtuvieron valores que se encontraron en un rango de 60,3 dB (R5) y 64,8 dB (R9) en día hábil, en tanto que, en día no hábil los NPS se encontraron en un rango de 59,3 dB en el punto R5 a 63,1 dB en R10, exhibiendo sobrepasos de 5,3 dB (R5) a 9,8 dB (R9) en día hábil y de 4,3 dB (R5) a 8,1 dB (R10) en día no hábil, con relación al límite máximo permisible (55 dB) establecido en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006 expedida por el MAVDT, hoy MADS.
- Los resultados de las mediciones del periodo diurno y nocturno se observa para el periodo diurno que el nivel más alto fue en el punto 5 con 67,1 dB(A) en el día hábil 2 y el más bajo en el punto 3 con 46,9 dB(A) en el día no hábil, por su parte, para el periodo nocturno el pico más alto y más bajo respectivamente se presentó durante el día hábil 2 con 61,5 dB(A) en el punto 5 y en el día no hábil con 48,1 dB(A) en el punto 2.
- Con relación al monitoreo desarrollado en horario nocturno en la campaña 2023, para los puntos ubicados en sector D, se registraron sobrepasos de 7,1 dB en el punto R1 a 17,8 dB en R5 en día hábil y de 9,1 dB (R1) a 17,5 dB (R4) en día no hábil, frente al límite máximo permisible (45 dB) establecido en la Resolución N° 627 del 7 de abril de 2006 expedida por el MAVDT, hoy MADS, al presentar valores que se alojaron en un rango de 52,1 dB y 62,8 dB en día hábil, en los puntos R1 y R5, respectivamente, mientras que, en día no hábil los valores se alojaron en un rango de 54,1 dB (R1) a 62,5 dB (R4).
- Los niveles de presión sonora reportados en la campaña 2023 son acordes a comportamientos propios de la zona de estudio, puesto que los puntos se localizaron cerca de las vías de acceso, para el caso del punto R7 corresponde a la vía Sabanalarga-Usiacurí y el punto R8 tiene cercanías con la vía Usiacurí-Isabel López, se percibieron los sonidos producidos por el paso vehicular que circula por la zona, así

mismo se alcanzaron a percibir los sonidos procedentes de transeúntes y los ruidos emitidos por la fauna local como los insectos, las aves, el ganado, anfibios, chicharras y grillos. Debido a que no se identificaron fuentes permanentes de ruido, es posible inferir que los niveles de presión sonora son acordes a las condiciones normales y naturales del entorno.

- Finalmente, es importante resaltar que los niveles de ruido ambiental arrojados del monitoreo realizado los días 16, 17 y 18 de noviembre de 2019 y julio de 2023, no pertenecen a las actividades de operación y/o funcionamiento del proyecto, puesto que durante las fechas de medición el proyecto aún no ejecutaba ningún tipo de actividad en la zona, lo que permite afirmar que el ruido predominante en la zona es asociado a las actividades propias del sector.

0.3.3 Características del medio Biótico

0.3.3.1 Ecosistemas terrestres

Los ecosistemas se definen mediante la correlación entre las categorías de la cobertura de la tierra y el bioma. De acuerdo con el Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia en escala 1:100.000 (IDEAM et al., 2017), al analizar la intersección entre las categorías de cobertura de la tierra y el bioma, se identificó que los ecosistemas en este bioma están determinados por las condiciones climáticas (Zonobioma) y la marcada estacionalidad de las lluvias (alternohigrico) y está representado en la totalidad del área de influencia fisicobiotica. En términos de clasificaciones similares, se puede considerar que este bioma equivale a la zona de vida bosque seco tropical (bs-T) de Holdridge.

0.3.3.2 Flora

La fase de campo se llevó [a cabo en dos momentos](#), entre el 24 de abril y el 5 de mayo de 2023 [para la actualización de la caracterización, y del 01 al 10 de abril de 2024](#), utilizando parcelas de forma rectangular. Las parcelas se orientaron con brújula y se georreferenciaron las coordenadas de inicio y fin de cada una de las parcelas con un equipo GPS de precisión mínima de 3 m.

La marcación de las parcelas se realizó con pintura asfáltica amarilla en el individuo fustal número uno el cual se registró el código de identificación, de igual manera se marcaron los individuos inventariados, los cuales se enumeraron ascendientemente; La dimensión de las parcelas se ajustó a lo establecido en el permiso de colecta, contando con las dimensiones relacionadas en la **Tabla 0-13**.

TABLA 0-13 DIMENSIÓN DE LAS PARCELAS DE MUESTREO

N°	TIPO DE COBERTURA	SÍMBOLO	DIMENSIÓN DE	N. PARCELAS	ÁREA (ha)
1	Bosque de galería y/o ripario	Bgr	100 m * 10 m	14	0,1
2	Vegetación secundaria alta	Vsa	100 m * 10 m	6	0,1
3	Vegetación secundaria baja	Vsb	100 m * 10 m	9	0,1
5	Pastos arbolados	Pa	10 m * 10 m	29	0.01
6	Pastos limpios	PI	2m * 2m	30	0.0004

Fuente: UT PLARE – GEOESTUDIOS 2023

Cada una de las parcelas fue dividida en subparcelas de 10 m x 10 m. En cada parcela se registró la totalidad de individuos dentro de la categoría de tamaño fustales (DAP > 10 cm). Adicionalmente por cada faja se demarcó, una parcela para el muestreo de latizales (5 m x 5 m) y otra para brinzales (2 m x 2 m).

Respecto a la caracterización florística en el bosque de galería se censaron 509 individuos arbóreos, representados en 32 familias botánicas y 79 especies. La Familia más diversa es la Fabaceae con un total de 21 especies, al igual que la que cuenta con mayor número de individuos, con un total de 149, seguida de Malvaceae con 95 individuos. Así mismo en la cobertura de Vegetación secundaria alta se censaron 377 individuos arbóreos, representados en 16 familias botánicas y 36 especies. La Familia más diversa es la Fabaceae con un total de 11 especies. Sin embargo, destaca la familia Malvaceae como la más abundante, principalmente por los individuos arbóreos de la especie Guazuma ulmifolia (Malvaceae) con un total de 116 árboles reportados de solo esta especie

Por otro parte, En la cobertura de Vegetación secundaria baja se censaron 165 individuos arbóreos, representados en 6 familias botánicas y 14 especies. Las familias con mayor número de individuos son Malvaceae y Fabaceae con 77 y 62 individuos respectivamente, seguida de Boraginaceae, Moraceae, Bignoniaceae y Arecaceae, con 12, 9, 4 y 1 individuo respectivamente.

Respecto a la cobertura de pastos arbolados, se censaron 78 individuos arbóreos, representados en 10 familias botánicas y 21 especies. La familia con mayor número de individuos registrados es Malvaceae con 32 individuos, seguido de Fabaceae con 28. En menor proporción Bignoniaceae, Capparaceae, Moraceae (con 4 individuos cada una), Boraginaceae con 2 individuos, Anacardiaceae, Arecaceae, Euphorbiaceae y Polygonaceae, con 1 individuo cada una.

0.3.3.3 Especies Vasculares y No Vasculares de Hábito Epífita, terrestres y/o Rupícola Registradas dentro del Área de Intervención del proyecto

Se realizó la caracterización dentro del área de intervención del proyecto, teniendo en cuenta la metodología de Gradstein et al. (2003) de 8 árboles por hectárea de cobertura, no obstante cabe resaltar que se realizó un censo y se efectuó el respectivo registro en 8 unidades de coberturas de la tierra como: Bosque Ripario (3.1.4), Pastos limpios (2.3.1), Pastos arbolados (2.3.2), Pastos enmalezados (2.3.3) Vegetación Secundaria Alta (3.2.3.1), Vegetación Secundaria Baja (3.2.3.2), Red Vial y Territorios asociados (1.2.2.1) y Tejido Urbano discontinuo (1.1.2). El esfuerzo de muestreo para las especies se determinó mediante curvas de acumulación de especies para cada una de las coberturas caracterizadas, incluyendo tanto las especies de hábito epífita, como de otros hábitos. Pese a que se realizó el muestreo de dichas especies en las ocho (8) coberturas caracterizadas, no fue posible elaborar curvas de acumulación para las coberturas Red vial y territorios asociados y Tejido urbano discontinuo, esto debido a que en el caso de la cobertura Red vial y territorios asociados se registraron las especies en apenas un (1) forófito, por su parte, en la cobertura Tejido urbano discontinuo no se registraron especies vasculares.

Por tanto, teniendo en cuenta la metodología propuesta, la caracterización de las especies vasculares y no vasculares de hábito epífita se realizó mediante el inventario en 733 forófitos y 71 parcelas para hábito terrestre y rupícola, para un total de 640 puntos muestreados. Para la composición de las especies vasculares de hábito epífita, rupícola y terrestre que se registraron en las siete (7) coberturas de las ocho (8) caracterizadas en el área de intervención del proyecto, se registraron 29 especies vasculares de hábito epífita y terrestre, representadas en 17 familias, 29 géneros y 892 registros de abundancia.

En lo relacionado con la abundancia de registros de epífitas vasculares por cobertura caracterizada, la cobertura más representativa fue Bosque de galería y/o ripario (Bg), con 399 registros de abundancia, seguida por Pastos arbolados (Pa), con 213 registros, mientras que las coberturas con menor abundancia de registros correspondieron a Vegetación secundaria alta (Vsa) y Red vial y territorios asociados (Rv), representadas con 34 y cuatro (4) registros de abundancia respectivamente (). La alta abundancia de especies vasculares en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario se debe posiblemente a que la preferencia de las especies vasculares registradas por las condiciones de humedad y sombra que presenta la cobertura.

En cuanto a la abundancia de especies vasculares en el área del proyecto *la bromelia Tillandsia flexuosa Sw*, fue la especie vascular de mayor representatividad, con el 44,7% de la abundancia, seguida por el *Anturio Anthurium oxybelium Schott*, con el 23,9% de abundancia, mientras que las especies con menor abundancia correspondieron a *Mesechites trifidus (Jacq.) Müll.Arg.*, *Aristolochia inflata Kunth*, *Selenicereus monacanthus (Lem.) D.R.Hunt*, *Stigmaphyllon dichotomum (L.) Griseb.*, y *Trichocentrum cebolleta (Jacq.) M.W. Chase & N.H. Williams*, representadas con un (1) registro de abundancia cada una.

0.3.3.4 Fauna

Para el componente de fauna terrestre, se desarrollaron muestreos correspondientes a los grupos de aves, mamíferos y herpetos en el período del 24 de abril al 5 de mayo de 2023, época que corresponde a sequía, posteriormente se realiza una segunda fase de caracterización los días 2 al 10 de abril de 2024, con el fin de dar respuesta a los requerimientos de información adicionales solicitados mediante el Acta de reunión No. 05 del 25 de febrero de 2024.

0.3.3.4.1 *Avifauna*

Para el área de influencia del proyecto, se registran 311 especies de aves potenciales, distribuidas en 57 familias. Estos registros están documentados en estudios ambientales previos, instrumentos de planificación, colecciones biológicas, bases de datos en línea (SIB y GBIF) y listas de especies de aves encontradas en la plataforma eBird. Esto representa aproximadamente el 20% de las especies presentes en el territorio colombiano (Donegan et al., 2018).

Se registraron 1938 individuos de aves en el área de intervención para las caracterizaciones del 2023 y 2024 de manera conjunta, distribuidas en 18 órdenes, 40 familias, 159 especies. El orden Paseriforme mostró la mayor riqueza de especies (70 spp) y el mayor número de individuos (413 ind). La familia con la mayor riqueza fue Tyrannidae

con 34 especies y las más abundantes las familias Psittacidae 241 ind), Tyrannidae (149 ind) y Columbidae (219 ind).

Para el área de influencia se registran dos especies Endémicas (E): *Chlorostilbon gibsonii* *Synallaxis candei*; y dos especies Casi endémicas (CE) *Saucerottia saucerottei* y *Ramphocelus dimidiatus*.

0.3.3.4.2 Mastofauna

Para el área de intervención del proyecto, se registran 92 especies de mamíferos distribuidas en 11 órdenes, 37 familias y 74 géneros. Estos registros son resultado de la búsqueda de información secundaria en bases de datos biológicas (SIB, GBIF), colecciones y trabajos de investigación reportados para el departamento del Atlántico (Ramírez-Chaves et al., 2021; Avendaño-Maldonado et al., 2021). Una vez se limitó el listado de especies a los mamíferos terrestres y voladores (se descarta orden Cetácea y Sirenia para el listado) se registraron un total de 76 especies, distribuidas en 9 órdenes, 33 familias y 70 géneros.

Se registraron un total de 38 individuos correspondientes a ocho órdenes, 12 familias y 19 especies. El orden con el mayor número de especies fue el orden Chiroptera con 11 especies, seguido del orden Carnívora con dos especies y el resto de los Órdenes con un registro de una especie por Orden, adicionalmente, la cobertura con el mayor número de especies fue el bosque de galería con una representatividad de 10 especies y la vegetación secundaria alta con una representatividad de 9 especies.

Para el muestreo no se registraron especies de mamíferos endémicas ni especies de mamíferos migratorias. En cuanto a amenazas, se registraron tres especies en el apéndice CITES (2022): *Cerdocyon thous* para el apéndice II que comprende las especies que, si bien no están en peligro inmediato, requieren regulación (comercio con permisos) y *Tamandua mexicana* junto con *Alouatta seniculus* que se encuentran en el apéndice III y se incluyen porque están protegidos en al menos un país el cual solicita cooperación para controlar su comercio

0.3.3.4.3 Herpetofauna

Con los datos de distribución altitudinal y geográfica conocidos para los reptiles en el país, según la consulta realizada en bases de datos (ICN-UN³; IAvH⁴; Uetz et al., 2023), listados y revisiones taxonómicas (Sánchez et al. 1995⁵; Ceballos 2000⁶; Rueda-Almonacid et al.

³ INSTITUTO DE CIENCIAS NATURALES (ICN-UN). Colecciones científicas [base de datos en línea]. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. <<http://www.biovirtual.unal.edu.co/ICN/>> [].

⁴ INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. Portal de datos del Sistema de información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB). Mamíferos de la colección del Instituto Alexander von Humboldt [en línea]. <http://ipt.sibcolombia.net/iavh/archive.do?r=mamiferos_iavh>. []

⁵ SÁNCHEZ, C; CASTAÑO, O. & CÁRDENAS, G. Diversidad de los reptiles en Colombia. p. 277-325. En: Rangel-Ch., O. Colombia Diversidad Biótica I. Bogotá: Editorial Guadalupe, 1995. 442 p.

⁶ CEBALLOS, C.P. Tortugas (Testudinata) Marinas y Continentales de Colombia. En: Biota Colombiana. Vol.1, No. 2 (2000); p. 187-194.

2007⁷; Carvajal-Cogollo, 2020⁸), se puede inferir un potencial en el área de influencia de aproximadamente 88 especies (27 familias) pertenecientes a los tres órdenes conocidos (Squamata, Testudines y Crocodylia).

Se registraron 22 especies de reptiles pertenecientes a 13 familias y 21 géneros, pertenecientes a los órdenes Crocodylia, Squamata y Testudines. El orden Squamata fue el mejor representado en riqueza de especies, lo cual coincide con la tendencia general conocida para estos órdenes a nivel nacional.

La única especie endémica registrada en la presente evaluación fue la serpiente *Thamnodynastes gambotensis*, colúbrido semiacuático cuya distribución está restringida a los márgenes del río Magdalena y las tierras bajas del caribe.

Respecto a los anfibios, a partir del análisis de la información secundaria obtenida en bases de datos y colecciones científicas en línea (ICN-UN; Acosta-Galvis 2023; Frost 2023), listados y revisiones taxonómicas (Lynch 1999; Romero & Lynch 2010), se estima que en el área de influencia del proyecto, la clase Amphibia podría estar conformada sólo por representantes de dos órdenes, Anura (Ranas y sapos) y Gymnophiona (Cecilias), con 12 familias y 32 especies. Cabe resaltar que dicho valor puede variar en función de las condiciones particulares predominantes en la zona, estado de conservación de los ecosistemas, la detectabilidad de las especies y de la escala temporal y espacial del estudio.

Para el área de estudio se registraron un total de 14 especies pertenecientes a cuatro (4) familias y nueve (9) géneros, todas pertenecientes al orden Anura.

0.3.3.5 Ecosistemas acuáticos

Se realizó la caracterización de ecosistemas acuáticos por medio de 24 puntos de muestreo localizados en los cuerpos de agua ubicados en el área de influencia del proyecto, campaña 1 (22 a 27 de abril del 2023) y campaña 2 (12 a 13 de julio de 2023).

Los resultados obtenidos presentan que la comunidad de Macroinvertebrados estuvo representada por un total de 12 morfoespecies diferentes. Dentro de las familias que fueron identificadas dentro de la comunidad de macroinvertebrados se registraron organismos asociados con aguas contaminadas o muy contaminadas, cuya presencia puede deberse al desarrollo de procesos que involucran materia orgánica en el cuerpo de agua.

Respecto a la composición y distribución a nivel de orden, se observa que los Dípteros son los que registran mayores abundancias. Debido a que son los insectos más ampliamente distribuidos y, frecuentemente, los más abundantes en aguas continentales; son de gran importancia en la colonización de cuerpos de agua y juegan un papel fundamental en los

⁷ RUEDA-ALMONACID, J.V.; CARR, J.L.; MITTERMEIER R.A.; RODRÍGUEZ-MAHECHA J.V.; MAST R.B.; VOGT, R.; RHODIN, A.; DE LA OSSA-VELÁSQUEZ J.; RUEDA, J.N. & MITTERMEIER C.G. Las Tortugas y los cocodrilianos de los países andinos del trópico. Conservación Internacional. Serie guías tropicales de campo No. 6. Bogotá: Panamericana formas e Impresos, 2007. 537 p.

⁸ Reptiles del Caribe colombiano - Reptiles of the Colombian Caribbean/ Carvajal-Cogollo, Juan E.; Rojas-Murcia, Luis E.; Cárdenas-Arévalo, Gladys. Tunja: Editorial UPTC, 2020. 266p.

ecosistemas acuáticos como eslabones en la red trófica; al consumir principalmente materia orgánica particulada, algas, hongos, invertebrados acuáticos y restos de animales

0.3.3.6 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

Para evaluar la existencia de ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas dentro del área de impacto del proyecto, se solicitó la opinión de las correspondientes Autoridades Ambientales a nivel nacional y se realizaron consultas web en sitios de información oficial tales como TREMARCTOS-COLOMBIA (Ver Anexo 1. Comunicaciones/Comunicaciones EIA 2023). A continuación se presentan los resultados de las consultas realizadas.

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), se realizó la solicitud formal respecto a la certificación de superposición del Proyecto "Atlántico Photovoltaic junto a su línea de evacuación de 500 kV" con áreas como Parques Nacionales Naturales, Áreas de Reserva, Áreas Protegidas y otros Ecosistemas Estratégicos relevantes dentro del área de influencia del proyecto. Teniéndose como resultado que no se identifican áreas protegidas declaradas o se adelantan procesos para la posterior Declaratoria de Áreas Protegidas, en ninguna de sus diferentes categorías.
- Se realizó la correspondiente consulta a Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNNC) que coordina el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y el Registro Único Nacional de Áreas Protegidas (RUNAP), indicando como resultado que el Proyecto "Atlántico Photovoltaic junto a su línea de evacuación de 500 kV" no se superpone con ninguna de las áreas protegidas o ecosistemas estratégicos. Específicamente, no presenta traslape con Parques Nacionales Naturales, zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables declaradas por la Resolución 1628 de 2015 (prorrogada por las Resoluciones 1310 de 2017, 1433 de 2018, 960 de 2019 y 708 de 2021), Reservas Naturales de la Sociedad Civil, ni con otras categorías pertenecientes al SINAP.
- Se realizó la consulta a la Asociación Colombiana de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RESNATUR) sobre la presencia de reservas naturales de carácter privado registradas o en proceso de registro en la asociación y que presenten superposición con el área de influencia. Dicha entidad mediante comunicación enviada el 30 de junio de 2023 informa que no hay registro de Reservas Naturales de la Sociedad Civil en los municipios de Sabanalarga y Usiacurí.
- De acuerdo con la consulta realizada en la red TREMARCTOS-COLOMBIA 3.0, se identificó en el área de influencia la presencia de ecosistemas declarados como amenazados en el territorio nacional en la Lista Roja de Ecosistemas de Colombia (LRE), 4 en la categoría baja preocupación (LC) y 3 en peligro crítico (CR), Sin embargo, ninguno de estos polígonos se superpone con el área de intervención.
- Dentro del área de influencia del proyecto no se identificaron humedales en categoría RAMSAR según la consulta realizada sobre el documento CONPES 3680.
- Hacia el sur del área de influencia del medio biótico, se identificó un sector designado como área de conservación de prioridad nacional por el CONPES. Este sector corresponde a la vegetación secundaria del Zonobioma seco Tropical del Caribe, de acuerdo con la clasificación de ecosistemas continentales propuesta por IDEAM (2007).

Sin embargo, esta área ha experimentado una transformación completa, convirtiéndose en territorios artificiales y agroecosistemas. Además, el CONPES la ha catalogado como un área de baja insuficiencia y sin urgencia en términos de conservación.

0.3.4 Características del medio socioeconómico

El Parque fotovoltaico junto a su línea de evacuación y sus modificaciones se localizan en los municipios de Sabanalarga y Usiacurí, como su contexto regional – municipal. Sabanalarga es el municipio de mayor tamaño del Atlántico con 414km² (el 12% del territorio departamental), y tiene importancia como centro regional que está estrechamente vinculado e integrado espacial al sistema regional del Atlántico cumpliendo funciones de centro regional de relevo y de distribución de bienes y servicios y de comercialización de productos agrícolas y ganado en pie. Es también centro de apoyo para la prestación de servicios espaciales como son vínculos y los flujos político - administrativos, los servicios financieros y la red suroeste de prestación de salud. A pesar de ser un municipio de 6^a categoría (Ley 617/2000) presenta un gran dinamismo demográfico, con tres cuartas partes de su población habitando en su cabecera municipal y una quinta parte en centros poblados y solo 5% en el área rural. Según la proyección del DANE en el año 2023 la población es de 104.207 personas.

Su economía es dinámica y creciente y que depende de la producción pecuaria extensiva, de la agricultura y del comercio; aunque su población adolece en importante medida de empleo formal. Su oferta de servicios públicos y sociales es amplia, pero existen problemas de cobertura de los mismos y no hay acceso a agua potable; además existen conflictos ambientales por el inadecuado manejo de residuos sólidos y aguas residuales.

Usiacurí por su parte cumple un rol subregional propio, estrechamente vinculado a los municipios de Baranoa y Sabanalarga de los que recibe complementación. Es un centro local (y no regional como Sabanalarga) que está en todo caso estrechamente relacionado y concatenado con las regiones de mayor jerarquía. Su territorio es menor al de Sabanalarga con 103 km² y en consonancia su población es mucho más reducida con una estimación (DANE, 2018) para el año 2023 de 16.690 personas de las cuales el 94% se concentra en su área urbana, con la particularidad de que no existen otros centros poblados.

La población muestra una dinámica demográfica creciente, que no se expresa en el área rural que se mantiene constante. Además, se destaca que la población en edad de trabajar representa el 61% del total de las personas. El nivel de vida de la población usiacureña es más favorable que en Sabanalarga (el índice de NBI en Usiacurí para 2018 fue de 13,6%, mientras que este indicador fue de 18,1% para Sabanalarga).

Su economía es principalmente agropecuaria y cuenta con un desarrollo de su sector terciario (comercio y servicios). El municipio está certificado como primer destino turístico sostenible del Atlántico, lo que determina que su economía se encuentra basada precisamente en el turismo y la elaboración de artesanías en palma de iraca, que es además uno de los atractivos turísticos. Usiacurí conserva una tradición turística, apoyada en las visitas a sus distintos sitios de interés histórico tales como: la Casa Museo del Poeta Julio Flórez, los pozos de aguas medicinales, así como también el Centro Artesanal, el Mirador del Sagrado Corazón y el Distrito de Manejo Integrado DMI Luriza.

Respecto a sus servicios públicos se destaca que existe una alta cobertura de la mayoría de los servicios públicos en la cabecera municipal donde se concentra el 93% del total de la población. En materia de acueducto ofrece agua apta para el consumo humano. En materia de alcantarillado se ha avanzado sustancialmente en los últimos años al punto de contar con una cobertura urbana del 35% y en el corto plazo entrarán a operar las obras para tener un 70% de cobertura. La PTAR tiene capacidad para el 100% de la población. El servicio de aseo es muy bueno, y es prestado por la empresa privada INTERASEO S.A. E.S.P. e incluye las actividades de recolección, transporte, disposición final de residuos sólidos y barrido de vías principales. La energía eléctrica prestada por AIR-E, es la de mayor cobertura en el área rural. El gas natural es el servicio que menos recibe quejas por parte de los usuarios y el alumbrado público ya inicio su modernización por sistemas más eficientes.

Pasando al área de influencia del proyecto, esta está conformada:

- 1) Corregimiento de Isabel López.
- 2) Un conjunto de predios que son de dos tipos: a. los que albergan el área de las intervenciones del proyecto y b. aquellos predios vecinos al proyecto permiten el acceso al proyecto y que contienen áreas que la evaluación de impactos de los medios físico y abiótico consideró significativa.

Esta definición del Área de Influencia Definitiva fue el resultado de un proceso dinámico e iterativo, que partió de reconocer que en los municipios no existe la asignación de veredas en el área rural y que la comunidad no identifica ninguna división territorial menor. La razón de esta configuración se debe a que las áreas rurales están conformadas por predios, fincas o haciendas usualmente de gran tamaño y característicamente con muy baja ocupación de población, donde no se consolidan las relaciones vecinales. En todo caso se evidenció que la comunidad organizada y consolidada del AI se encuentra concentrada en el centro poblado del Corregimiento de Isabel López que, por la cercanía e interrelación con el proyecto, concentra la mayor población del área de influencia.

La población del AI tiene una larga tradición e historia en su territorio y los tres mil habitantes del corregimiento comparten estrechos lazos comunitarios de familiaridad, compadrazgo y arraigo. La población es mayoritariamente católica, aunque existen también algunos grupos cristianos que celebran y se congregan en sus propios sitios de culto. La población tiene una dinámica de crecimiento que se ve limitada geográficamente pues el centro poblado está rodeado y limitado por latifundios. Es una comunidad que se define a sí misma como unida y solidaria y que vive de actividades agropecuarias en las grandes fincas y de la actividad comercial que se desarrolla en sus 40 establecimientos comerciales.

La mayor parte del empleo es informal y el comercio de pequeña escala que se complementa con la prestación de servicios (restaurantes, talleres de motos, transporte especialmente de mototaxis). Existen algunas empresas que elaboran quesos, bollos y artesanías de iraca (principalmente a comisión para vender en Usiacurí). De manera característica en el corregimiento de Isabel López, la población joven en gran proporción ha tenido acceso a la educación secundaria y aun universitaria, gracias al mecenazgo que hoy por hoy sostienen varias universidades del Atlántico que facilitan y patrocinan a los estudiantes con programas de becas. Esta realidad también ha significado que los

profesionales busquen oportunidades laborales en otras ciudades y emigren, ante la escasez de oportunidades en el Corregimiento.

No obstante, el Corregimiento adolece del servicio de agua potable, aunque cuenta con un acueducto veredal comunitario (ACOIL) que se abastece de agua (de baja calidad) a través de un pozo profundo de 50 m de profundidad y dos pozos artesanales, y que entrega agua en los siete barrios durante unas horas del día, cada dos días. Las personas la almacenan en tanques y recipientes para usarlo en actividades de aseo y sostenimiento de algunos animales. La gobernación del Atlántico distribuye agua potable en tanques comunales tres veces a la semana.

Por otro lado, no se cuenta con planta de tratamiento para sus aguas residuales, y las aguas servidas son vertidas al arroyo Isabel López y por el alto nivel freático la eficiencia de los pozos sépticos (en 50% de las viviendas) no es funcional, especialmente en tiempos de lluvia. Por esa razón este cuerpo de agua se encuentra contaminado, sedimentado y recibe además vertimientos de porquerizas y de cinco fábricas de queso artesanal. No hay matadero y se hacen sacrificios sin control. Además, algunas personas de la población arrojan basuras al arroyo. La descomposición del agua residual origina malos olores y hace que los habitantes de sector no puedan gozar del derecho a un ambiente sano.

Se considera que hay déficit de viviendas y que se presenta igualmente una proporción alta de viviendas inadecuadas y de hacinamiento. Se identifica la formación de barrios subnormales con viviendas inadecuadas y sin acceso a servicios públicos, donde se tienen conexiones irregulares de energía eléctrica y problemas de saneamiento básico.

De las 28 unidades prediales identificadas, 2 (Media Luna y Laureles) cuentan con lotes en los dos municipios; por lo tanto, 18 de los lotes en la zona norte (agrupados en 9 unidades prediales), corresponden al municipio de Usiacurí, mientras que el resto: 34 lotes (agrupados en 21 unidades prediales) son de Sabanalarga. Las familias que habitan las unidades prediales son contratadas por los propietarios de los predios como cuidanderos, administradores o trabajadores temporales. Generalmente existe una gran movilidad, particularmente de los trabajadores temporales, siendo incluso algunos de procedencia venezolana. Son todos de población mestiza, conocedores de las labores ganaderas y en algunos casos agrícolas, con la característica de que muchas de ellas no pertenecen a los municipios de Usiacurí y Sabanalarga. Se destaca la conformación dispersa, puesto que en el área de influencia se contabilizan tan solo 18 viviendas que se distribuyen en el área de influencia.

En el momento de la caracterización se identificaron 77 personas y 21 hogares consolidados que habitan las 19 viviendas. La mayor parte de estas personas son hombres en edades entre 18 y 35 años.

En cuanto a servicios públicos y sociales, solo algunas de estas viviendas (55%) cuentan con conexión a la energía eléctrica y el 15% tienen acceso a la energía solar a través de pequeños paneles instalados en las fincas. Se identificó a través de encuestas que el 75% poseen pozos al interior de las fincas, lo cual en algunos casos se complementa con agua lluvia y aljibes, se identifica que el 25% se abastece solamente de agua lluvia y que solo el 15% se abastece del acueducto. El uso del recurso es destinado para el consumo del ganado. Por otra parte, el 70% cuenta con pozo séptico y el 20% hace vertimiento a campo

abierto que posteriormente llegan a cuerpos de agua como el arroyo Isabel López y arroyo Platanal. La comunicación en el centro poblado del corregimiento de Isabel López se da a partir de la telefonía celular con los operadores Claro y Avantel, situación similar en las unidades prediales donde todas las familias que habitan las fincas cuentan con dispositivos celulares que mantienen a través de planes prepago.

De acuerdo con la encuesta predial del EIA de los 12 estudiantes que habitan las unidades prediales, seis (6) de ellos asisten a la I.E. de Isabel López, mientras que cinco (5) asisten a la I.E. de Sabanalarga Fernando Hoyos Ripoll y la I.E. de Sabanalarga, estos últimos tienen fácil conectividad con la cabecera municipal, uno de ellos asiste a la I.E. en Usiacurí. La distancia de la I.E. José Consuegra Higgins, que es la más próxima al proyecto es de 2,98 km. No existe infraestructura recreativa diferente a la que tienen las instituciones educativas y la cancha de fútbol (que se encuentra a 2,83 km del proyecto).

No existe otra infraestructura para la prestación de salud que el puesto de salud de Isabel López que se encuentra a 3,04 km de distancia del proyecto.

La caracterización identificó que solo una vivienda (predio Media Luna) se encuentra dentro del área de intervención y su utilización no significará desplazamiento de población, toda vez que se trata de un campamento de trabajadores que dejará de utilizarse por el predio cuando este entre en arrendamiento por el proyecto.

Los distintos predios cuentan con caminos internos y accesos carretables propios que se comunican con las vías municipales y departamentales y que son utilizadas para el normal desarrollo de las actividades económicas y domésticas en los predios. Son caminos funcionales pero que no reciben en general mayor mantenimiento y se ven afectados en tiempo de lluvias, limitando el acceso de insumos, provisiones y productos.

De los 52 lotes caracterizados, el 53,8% corresponden a mediana propiedad, el 9,6% son fincas en clasificación gran propiedad, el 21,2% son minifundios y microfundios identificados durante el trabajo de campo como sucesiones y herencias y el 15,4% son predios en la categoría pequeñas propiedades. Desarrollan mayoritariamente (60%) la actividad ganadera exclusiva, el 20% combinan ganadería con agricultura, el 10% desarrollan solo agricultura, y por último el 15% no desarrolla ninguna actividad económica. Se contabilizaron en total 3.673 reses al momento de realización de las encuestas prediales del EIA. En uno de los predios se desarrolla actividad comercial mediante un hotel (Hotel Rancho Bonito) y un restaurante.

Es de desatacar que del conjunto de 28 unidades territoriales (que agrupan a 52 predios) del Área de Influencia, los predios a ser intervenidos por el proyecto y sus modificaciones serán: 4 unidades prediales tienen servidumbres por vías, 5 unidades prediales (13 predios) serán utilizados para la construcción del Parque Solar, 7 predios tendrán servidumbre por la línea de evacuación y 13 unidades prediales (28 lotes o predios) son vecinos. Además, existe un predio (El Mirador) que tiene servidumbre por vía, por línea de evacuación y por parque. Con sus propietarios se establecen contratos de arrendamiento (en predios de localización de la infraestructura del parque solar) o se constituyen servidumbres (en predios de servidumbre por uso de vías o de la línea de evacuación).

No se ha identificado superposición con planes o programas a nivel regional ni local; tampoco existe conflicto alguno con los pozos abandonados de LEWIS, ni con la estación

reguladora de presión (City Gate) que se encuentran en el área de implantación del proyecto. En conclusión, no se espera afectación alguna por la instalación y operación del parque solar Atlántico Photovoltaic.

0.4 NECESIDADES DE USO Y/O APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES Y NO RENOVABLES

Los permisos necesarios para el desarrollo del proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW, junto con su línea de evacuación de 500 kV” responden básicamente a:

- Ocupación de cauces.
- Aprovechamiento forestal.

0.4.1 Ocupación de cauce

Las ocupaciones de cauce del proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW, junto con su línea de evacuación de 500 kV”, se clasifican en dos (2) categorías:

0.4.1.1 Ocupaciones de cauce licenciadas y acojidas por el proyecto

La construcción de las vías internas y la construcción de las zanjas donde se instalarán las redes de baja y media tensión del parque solar fotovoltaico incurren en 18 cruces u ocupaciones de cauce, localizados en 8 áreas diferentes, las cuales se encuentran aprobadas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, mediante la Resolución 01270 de 2021 que en su Artículo Cuarto, establece: “Autorizar, desde el punto de vista ambiental, durante la vida útil del proyecto, las 18 ocupaciones de cauce, ubicadas en las siguientes coordenadas:

TABLA 0-14 OCUACIONES DE CAUCES AUTORIZADAS (RESOLUCIÓN 01270 DE 2021)

ÁREA		ID ANLA	NO.	PUNTOS OCUPACIÓN CAUCE	COORDENADAS PLANAS ORIGEN NACIONAL		CUERPO DE AGUA	TIPO DE FUENTE	OBRA DE OCUPACIÓN	BLOQUE
ID	ha				ESTE	NORTE				
Área 1	0,117595	OCA-LAV0041-00-2020-0001	1	OC-1	4784355,86	2740803,40	Arr. Isabel López	Intermitente	Paso con tubos	A
			2	OC-2	4784355,22	2740801,25	Arr. Isabel López	Intermitente	Zanja	
Área 2	0,197232	OCA-LAV0041-00-2020-0002	3	OC-4	4784444,92	2739663,49	Arr. Isabel López	Intermitente	Zanja	
			4	OC-5	4784440,31	2739658,67	Arr. Isabel López	Intermitente	Paso con tubos	
			5	OC-6	4784437,88	2739656,71	Arr. Isabel López	Intermitente	Zanja	
Área 3	0,065894	OCA-LAV0041-00-2020-0003	6	OC-7	4784331,86	2739438,55	Arr. Isabel López	Intermitente	Zanja	
Área 4	0,137167	OCA-LAV0041-00-2020-0004	7	OC-8	4784593,45	2738174,63	Arr. Platanal	Permanente	Paso con tubos	B
			8	OC-9	4784591,20	2738171,13	Arr. Platanal	Permanente	Zanja	
Área 5	0,077849	OCA-LAV0041-00-2020-0005	9	OC-18	4786372,86	2738097,80	Caño NN1	Intermitente	Paso con tubos	
Área 6	0,359911	OCA-LAV0041-00-	10	OC-10	4786540,53	2737745,55	Caño NN1	Intermitente	Paso con Tubos	C

ÁREA		ID ANLA	NO.	PUNTOS OCUPACIÓN CAUCE	COORDENADAS PLANAS ORIGEN NACIONAL		CUERPO DE AGUA	TIPO DE FUENTE	OBRA DE OCUPACIÓN	BLOQUE
ID	ha				ESTE	NORTE				
Área 7	0,127338	2020-0006	11	OC-11	4786533,05	2737724,90	Caño NN1	Intermitente	Zanja	
			12	OC-12	4786531,77	2737722,07	Caño NN1	Intermitente	Zanja	
			13	OC-13	4786530,53	2737719,35	Caño NN1	Intermitente	Zanja	
		OCA-LAV0041 00-2020- 0007	14	OC-14	4787029,88	2736897,11	Caño NN2	Intermitente	Zanja	
			15	OC-15	2736897,11	2736895,86	Caño NN2	Intermitente	Zanja	
			16	OC-16	4787027,81	2736890,18	Caño NN2	Intermitente	Zanja	
			17	OC-19	4787028,04	2736890,98	Caño NN2	Intermitente	Zanja	
Área 8	0,083174	OCA-LAV0041 00-2020-0008	18	OC-17	4786757,06	2736221,57	Caño NN2	Intermitente	Zanja	

Fuente: “Atlántico Photovoltaic”, Resolución 01270 de 19 de julio de 2021

Dados algunos ajustes del proyecto “Atlántico Photovoltaic junto a su línea de evacuación de 500 kV” y en consideración a las condiciones hidráulicas de algunos drenajes, es necesario que algunos puntos de ocupación de cauce autorizados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, mediante el artículo 4 de la Resolución 01270 de 2021, requieran cambios en las estructuras de “paso con tubos” previstas inicialmente a estructuras de “cajón de hormigón”. Los puntos de ocupación de cauce que requieren de este cambio de estructura, se relacionan en la siguiente tabla.

TABLA 0-15 OCUPACIONES DE CAUCE AUTORIZADAS CON CAMBIO DE ESTRUCTURA

PUNTO DE OCUPACIÓN	COORDENADAS PLANAS ORIGEN NACIONAL		CUERPO DE AGUA	OBRA DE OCUPACIÓN
	Este	Norte		
OC-1	4784355,87	2740803,41	Arroyo Isabel López	Cajón de Hormigón
OC-5	4784440,32	2739658,67	Arroyo Isabel López	Cajón de Hormigón
OC-8	4784593,46	2738174,636	Arroyo Platanal	Cajón de Hormigón
OC-10	4786540,538	2737745,551	Caño NN 1	Cajón de Hormigón
OC-17	4786757,062	2736221,571	Caño NN 2	Cajón de Hormigón
OC-18	4786372,867	2738097,805	Caño NN 1	Cajón de Hormigón
OC-19	4787028,05	2736890,986	Caño NN 2	Cajón de Hormigón

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS 2023

0.4.1.2 Ocupaciones de cauce nuevas a solicitar

El desarrollo del proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV”, requiere de nuevas ocupaciones de cauce (OC) para viabilizar las obras de zanjado, vallado, construcción de la vía de acceso sur y por ubicación en ronda hídrica de las áreas de trabajo temporales para construcción de las torres 4, 6, 7 y 9, las cuales se describen a continuación:

0.4.1.2.1 *Ocupación de cauce nueva por construcción de vía de acceso sur (OCN-20)*

Se construirá una vía de acceso sur, la cual inicia desde el cruce de la vía Sabanalarga – Usiacurí con una longitud de 840,00 m, y conecta con la subestación elevadora; esta vía se construirá sobre la servidumbre de la línea de evacuación de 500 kV, y permitirá acceder al área del parque por el sector sur. La construcción de esta vía cruza el arroyo Cajón, en donde se proyecta instalar una obra de paso para la ocupación de cauce, que corresponde,

a un marco de hormigón o box culvert multicelda con 4 cajones de dimensiones de 2,00 m de ancho por 2,00 m de altura cada uno. Las características de este punto se relacionan en la **Tabla 0-16**.

TABLA 0-16 OCUPACIÓN DE CAUCE NUEVA POR VÍA SUR

PUNTO DE OCUPACIÓN	COORDENADAS PLANAS ORIGEN NACIONAL		CUERPO DE AGUA	TIPO DE FUENTE	MUNICIPIO	PREDIO	OBRA DE OCUPACIÓN
	ESTE	NORTE					
OCN-20	4788349,59	2736074,45	Arroyo Cajón	Permanente	Sabanalarga	El Mirador	Cajón de Hormigón

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS 2023

0.4.1.2.2 Ocupaciones de cauce nuevas por vallado (OCNV)

El proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV”, requiere de la instalación de un vallado o cerco perimetral para proteger y asegurar los equipos y edificaciones del parque solar. En los casos en los que el vallado debe cruzar cuerpos de agua, para ello, es necesario instalar postes espaciados cada 3,50 m, los cuales no van a ser cimentados en el cauce y se dispondrá de arrostramientos dobles o simples para mantener su estabilidad. Las ocupaciones por vallado se describen en la **Tabla 0-17**.

TABLA 0-17 OCUPACIONES DE CAUCE NUEVAS POR VALLADO

PUNTO DE OCUPACIÓN	COORDENADAS PLANAS ORIGEN NACIONAL		CUERPO DE AGUA	TIPO DE FUENTE	MUNICIPIO	PREDIO	OBRA DE OCUPACIÓN
	Este	Norte					
OCNV-31	4784557,58	2740220,75	Arroyo Isabel López	Intermitente	Usiacurí	Media Luna	Postes espaciados cada 3,50 m
OCNV-32	4784395,44	2741105,52	Arroyo Isabel López	Intermitente	Usiacurí	Media Luna	Postes espaciados cada 3,50 m
OCNV-33	4784596,29	2738179,03	Arroyo Platanal	Permanente	Sabanalarga	El Porvenir	Postes espaciados cada 3,50 m
OCNV-34	4784588,90	2738167,55	Arroyo Platanal	Permanente	Sabanalarga	El Porvenir	Postes espaciados cada 3,50 m
OCNV-35	4786756,88	2736216,59	Caño NN 2	Intermitente	Sabanalarga	El Mirador	Postes espaciados cada 3,50 m

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS 2023

0.4.1.2.3 Ocupaciones de cauce nuevas por ubicación en ronda hídrica de las áreas de trabajo temporales para la construcción de las torres (OCNT)

En el sector sur del área del proyecto Atlántico Photovoltaic, donde se encuentra la línea de evacuación de 500 kV de 3,47 km, la cual consta de un tramo subterráneo de aproximadamente 466,78 m y de un tramo aéreo cuya longitud aproximada es de 3,01 km, en el cual, se instalarán 11 torres de transmisión de energía desde el parque Atlántico hasta

la subestación de Sabanalarga (torres autorizadas en la licencia ambiental mediante el Artículo Primero – numeral 5 de la Resolución 01270 de 2021). La instalación de cada torre tendrá un área de trabajo de 40 m de ancho x 60 m de largo; en este sentido, se identifica que las áreas de trabajo de las torres 4, 6, 7 y 9, se encuentran ocupando la zona de ronda hídrica de drenajes cercanos, por lo tanto, la ubicación de estas torres son objeto de solicitud de ocupación de cauce. En la **Tabla 0-18** se describen estas ocupaciones de cauce.

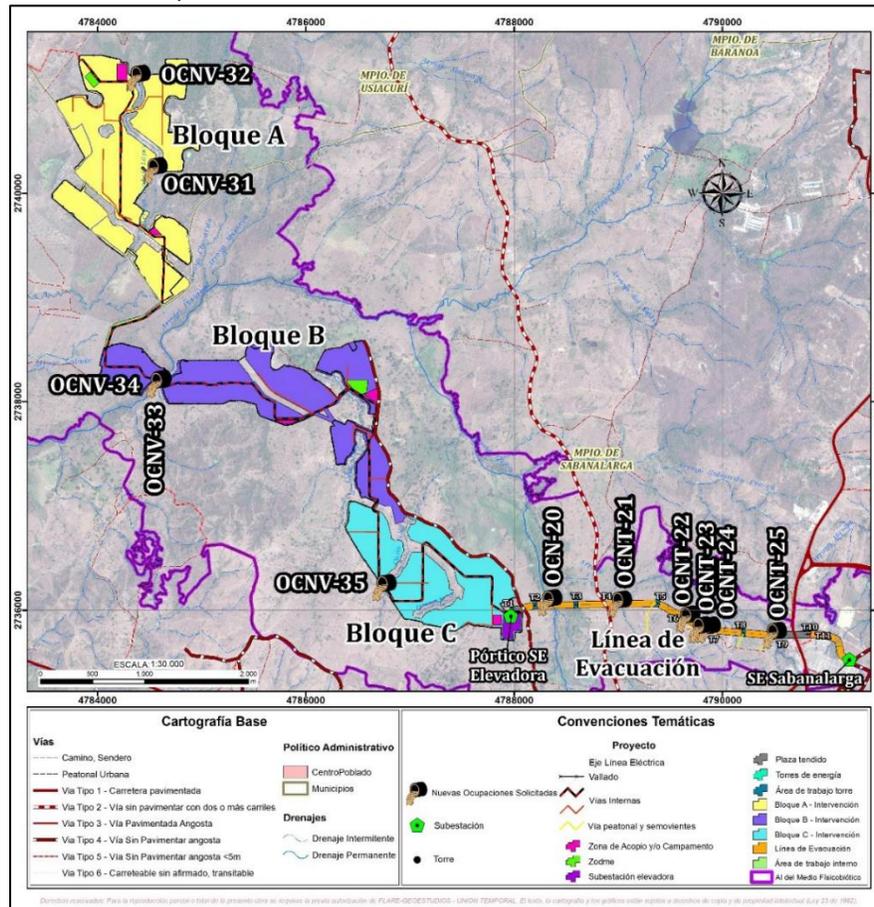
TABLA 0-18 OCUPACIONES DE CAUCE NUEVAS POR ÁREAS DE TRABAJO EN RONDA HÍDRICA

PUNTO DE OCUPACIÓN	COORDENADAS PLANAS ORIGEN NACIONAL		CUERPO DE AGUA	TIPO DE FUENTE	MUNICIPIO	PREDIO	OCUPACIÓN DE CAUCE
	Este	Norte					
OCNT-21	4789016,60	2736060,93	Caño Hda. Marías	Intermitente	Sabanalarga	Carmen (María Fernanda)	Áreas de trabajo trabajo de 40 m de ancho x 60 m de largo en la Torre 4
OCNT-22	4789670,00	2735918,00	Afluente-2	Intermitente	Sabanalarga	Carmen (María Fernanda)	Áreas de trabajo de 40 m de ancho x 60 m de largo en la Torre 6
OCNT-23	4789869,99	2735812,46	Tributario-2	Intermitente	Sabanalarga	Carmen (María Fernanda)	Áreas de trabajo de 40 m de ancho x 60 m de largo en la Torre 7
OCNT-24	4789791,95	2735814,92	Tributario-1	Intermitente	Sabanalarga	Carmen (María Fernanda)	Áreas de trabajo de 40 m de ancho x 60 m de largo en la Torre 7
OCNT-25	4790504,38	2735759,70	Arroyo-1	Intermitente	Sabanalarga	La Princesa (subdivisión San Lázaro)	Áreas de trabajo de 40 m de ancho x 60 m de largo en la Torre 9

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS 2023

En la siguiente figura se presenta la localización de los puntos de ocupación de cauce objeto de modificación que requiere el proyecto Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW, junto a su línea de evacuación de 500 kV”.

FIGURA 0-19 OCUPACIONES DE CAUCE PROYECTO “ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW, JUNTO A SU LÍNEA DE EVACUACIÓN DE 500 KV”



Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS 2023

0.4.2 Aprovechamiento forestal

Para el desarrollo del proyecto y la elaboración del documento modificación de Licencia No. 1 del proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV”, se realizó un censo al 100% en las áreas que requieren aprovechamiento forestal adicional, tales como: ZODMEs, las ocupaciones de cauce para vallado y la servidumbre de la línea de evacuación (en la que se encuentran localizadas las áreas de trabajo con su respectiva ampliación y las plazas de tendido).

Es importante mencionar, que durante las actividades constructivas se requiere realizar un aprovechamiento forestal de tipo único de acuerdo con el Decreto 1076 de 2015 con la totalidad del material vegetal ubicado en las áreas de obras que se mencionaron en el párrafo anterior.

Para realizar el cálculo de volúmenes por hectárea (total y comercial) y el número de individuos arbóreos que requieren aprovechamiento forestal durante las actividades constructivas objeto de la modificación de licencia ambiental, durante el periodo del 24 de abril al 5 de mayo y del 5 al 10 de julio de 2023 se realizó un censo al 100% en los polígonos de la servidumbre de la línea de evacuación (incluidas la ampliación de áreas de trabajo y las plazas de tendido y dado que se superpone el área de servidumbre con la vía de acceso sur, el levantamiento de información se encuentra inmerso), los ZODMEs y las ocupaciones de cauce para vallado.

En la **Tabla 0-19** se presenta la relación de las coberturas de la tierra, en las cuales se identificaron e inventariaron los árboles objeto de aprovechamiento forestal y que hacen parte de la presente Modificación de Licencia del proyecto.

TABLA 0-19 RELACIÓN DE NÚMERO DE ÁRBOLES, ÁREA BASAL Y VOLÚMENES POR COBERTURA DE LA TIERRA

COBERTURA DE LA TIERRA	No. DE INDIVIDUOS	ÁREA BASAL (M2)	VOLUMEN TOTAL (m³)	VOLUMEN COMERCIAL (m³)
Bosque de galería y/o ripario	151	14,50	110,65	35,81
Cuerpos de agua artificiales	1	0,19	0,98	0,13
Otros cultivos transitorios	2	0,08	0,30	0,09
Pastos arbolados	433	56,49	340,72	42,33
Pastos enmalezados	49	8,19	55,49	18,26
Pastos limpios	77	14,35	108,43	28,15
Red vial y territorios asociados	4	0,34	2,30	0,82
Vegetación secundaria alta	160	5,98	25,76	5,75
Vegetación secundaria baja	10	0,26	1,39	0,43
Total general	887	100,38	646,03	131,77

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

En la siguiente tabla se relaciona el volumen autorizado en la Resolución 01270 de 19 de julio de 2021 y el volumen adicional solicitado para la presente modificación de licencia.

TABLA 0-20 APROVECHAMIENTO FORESTAL (VOL. (M³/HA) AUTORIZADO RES. 01270 DE 2021 Vs. APROVECHAMIENTO FORESTAL ADICIONAL (M³/HA) OBJETO DE LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA

COBERTURA	PMA DEL EIA BAJO RES. 01270 DEL 19/07/2021		RES. 01270 DEL 19/07/2021		SOLICITUD DE MODIFICACIÓN		
	Área de aprovechamiento forestal (Ha)	% de Área de aprovechamiento forestal	Área Total del aprovechamiento autorizado (Ha)	Volumen total del aprovechamiento autorizado (m3)	Área de aprovechamiento forestal (Ha)	% de Área de aprovechamiento forestal	Volumen total de aprovechamiento (m3)
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	0,49	0,11%	-	-	-	0,00%	-
1.2.1.1. Zonas industriales	-	-	-	-	-	0,00%	-
1.2.2.1. Red vial y territorios asociados	-	-	-	-	0,14	0,55%	3,34
2.1.1. Otros cultivos transitorios	-	-	-	-	0,06	0,23%	0,30

COBERTURA	PMA DEL EIA BAJO RES. 01270 DEL 19/07/2021		RES. 01270 DEL 19/07/2021		SOLICITUD DE MODIFICACIÓN		
	Área de aprovechamiento forestal (Ha)	% de Área de aprovechamiento forestal	Área Total del aprovechamiento autorizado (Ha)	Volumen total del aprovechamiento autorizado (m3)	Área de aprovechamiento forestal (Ha)	% de Área de aprovechamiento forestal	Volumen total de aprovechamiento (m3)
2.3.1. Pastos limpios	250,998	60,41%	256,30	1.990,00	3,95	15,47%	123,09
2.3.2. Pastos arbolados	139,792	33,64%	139,79	9.537,39	12,93	50,68%	412,29
2.3.3. Pastos enmalezados	-	-	-	-	2,57	10,08%	64,62
3.1.4. Bosque de galería o ripario	0,83	0,20%	0,17	22,96	3,52	13,78%	135,95
3.2.3.1. Vegetación secundaria alta	8,59	2,06%	8,59	2.558,43	2,25	8,83%	27,19
3.2.3.2. Vegetación secundaria baja	13,749	3,31%	13,76	658,93	0,07	0,27%	1,39
4.1.1. Zonas pantanosas	-	-	-	-	-	0,00%	-
5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	0,659	0,16%	-	-	0,03	0,12%	0,98
Total general	415,44	100,00%	418,61	14.767,71	25,52	100%	769,16

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

En el área de intervención del objeto de la modificación de licencia del proyecto se han identificado diferentes coberturas de vegetación. Entre ellas, se encuentran el Bosque de galería y/o ripario, con un área de 1,33 ha y 151 individuos de árboles registrados. Este bosque presenta un volumen total de madera de 110,65 m³ y 35,81 m³ de volumen comercial.

Asimismo, se han registrado pastos arbolados, abarcando un área basal de 56,49 m² con un total de 433 individuos. El volumen total de madera en esta cobertura alcanza los 340,72 m³, y 42,33 m³ de volumen comercial.

Por otro lado, se identificó vegetación secundaria alta, ocupando un área de 1,64 ha, con 160 individuos. Por otro, lado, presenta un volumen total de madera de 25,76 m³, y 5,75 m³ volumen comercial.

Finalmente, se encontró vegetación secundaria baja, con un área 0,09 ha y un total de 10 de árboles. El volumen total de madera en esta categoría es de 1,39 m³, y 0, m³ son considerados como volumen comercial.

0.5 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS

Se realizó la evaluación de impactos bajo el alcance de la modificación de Licencia Ambiental del proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV”, para su desarrollo se consideró además de la Evaluación de Impactos del Estudio de Impacto Ambiental – EIA aprobado bajo la Resolución 01270 del 19 de julio de 2021, los lineamientos establecidos en las herramientas “Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de proyectos licenciados por ANLA, 2022” y el “Listado de Impactos Ambientales Específicos en el marco del Licenciamiento Ambiental” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, 2020. Así mismo, fueron considerados los Términos de Referencia TdR-17 para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental – EIA para proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica (MADS-ANLA, 2018) y

la metodología general para la elaboración y presentación de Estudios Ambientales (MADS-ANLA, 2018).

El alcance de la modificación comprende obras que inciden en la variación de extensión y/o significancia de los impactos identificados desde el estudio ambiental previo. (ver **Tabla 0-21**).

TABLA 0-21 ACTIVIDADES OBJETO DE LA MODIFICACIÓN

PROYECTO MACRO	PROYECTO, OBRA U ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Generación de energía solar “ Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV	PARQUE SOLAR	
	Modificar las ocupaciones de cauce OC1, OC5, OC8, OC10, OC17, OC18 y OC19 por modificación de estructura de drenaje	Cambio en el detalle y especificaciones de ingeniería, se aclara que se elaborará zanja y cajón de hormigón para paso de vía. Esta actividad incluye la ampliación de las áreas de ocupación de cauce aprobadas: Área 4, área 5 y Área 8 (La descripción detallada se presenta en el Capítulo 7 – Demanda, uso y aprovechamiento de recursos naturales).
	Inclusión de Ocupaciones de Cauce por cruce de Vallado.	Solicitud de nuevas OC por cruce de vallado: OCNV31, OCNV32, OCNV33, OCNV34 y OCNV35
	Inclusión de Ocupación de Cauce por construcción de la vía sur	Solicitud de nueva OC por construcción de vía sur OCN20. Corresponde a obra de paso sobre el Arroyo Cajón.. La obra proyectada de drenaje para la ocupación es un cajón de hormigón con 4 cajones de dimensiones de 2,00 m de ancho por 2,00 m de altura cada uno
	Construcción vía de acceso sur	Solicitar la aprobación para la construcción de la vía sur, que inicia desde el cruce de la vía Sabanalarga – Usiacurí, y conecta con la Subestación Elevadora. Esta vía se construirá dentro de la servidumbre de la línea de evacuación de 500 kV, la cual permitirá acceder al área del parque por el sector sur, facilitando el acceso de todos los vehículos de obra y transporte de equipos, maquinaria y materiales
Inclusión de dos (2) áreas para ZODMES.	Solicitud de aprobación de las áreas de dos (2) ZODMES ubicados en los bloques A y B, en los cuales se dispondría el material producto de excavación para las obras del parque y línea de evacuación que no pudiera ser aprovechado.	

PROYECTO MACRO	PROYECTO, OBRA U ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Generación de energía solar “ Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kv	LÍNEA DE EVACUACIÓN	
	Área de servidumbre (Autorizada mediante la Resolución 01270 del 19 de julio de 2021- Artículo 2, numeral 1)	Describir y caracterizar el área de servidumbre y modificar el permiso de aprovechamiento forestal correspondiente a esta área
	Inclusión de tres (3) Plazas o patios de tendido	Solicitar aprobación de las áreas de tendido con el fin de ubicar maquinaria, material y elementos para el tendido de los conductores de línea.
	Modificación de áreas de trabajo de torres	Ajustar especificación aprobada en el sentido ampliar a un área de 2400,00 m ² (40 m x 60 m) las áreas de trabajo.
	Inclusión de Ocupaciones de Cauce (OC) por las áreas de trabajo temporales para la construcción de las torres.	Solicitud de nuevas OC en ronda hídrica de las áreas de trabajo temporales para la construcción de las torres: - Torre 4 - OCNT 21 - Torre 6 - OCNT 22 - Torre 7 - OCNT 23, OCNT 24 - Torre 9 - OCNT 25

Fuente: Resolución 01270 del 2021. ENEL, 2023

La valoración de impactos adoptada está basada en la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora, y se considera del tipo numérico, cumpliendo con los tres (3) requisitos del modelo ideal de valoración (adecuación conceptual, adecuación de la información y adecuación matemática) (Conesa, 1996). Se califican los impactos ambientales con base en los 11 criterios que se relacionan a continuación:

- Signo o Naturaleza.
- Intensidad (I).
- Extensión (EX).
- Momento (MO).
- Persistencia (PE).
- Reversibilidad (RV).
- Recuperabilidad (MC).
- Sinergia (SI).
- Acumulación (AC).
- Efecto (EF).
- Periodicidad (PR).

La importancia del impacto (I), que expresa la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$I = \text{Signo} * (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Con base al análisis de impactos con proyecto, se establece la matriz de impactos elaborada para el proyecto, dicha matriz consiste en un cuadro donde en las columnas figuran las etapas y actividades del proyecto, y en filas se encuentran los impactos ambientales por medio, evaluados con la metodología modificada de Conesa-Fernández (1996).

TABLA 0-22 MATRIZ DE INTERACCIONES DE IMPACTOS CON PROYECTO

ID_IMPACTO	FASE	Previa (18 meses)	Actividades transversales	Construcción y montaje - Infraestructura de Apoyo Objeto de la Modificación						Operación obras objeto de modificación	Desmantelamiento y abandono	
				18 meses						Mantenimientos	(8 meses)	
										30 años		
ACTIVIDAD	Gestión sobre derechos de ocupación de las tierras y constitución de servidumbres para obras objeto de modificación	Transporte de materiales, maquinaria y equipos necesarios para las obras objeto de modificación (Transversal para etapas de construcción y desmantelamiento y abandono)	Instalación de infraestructura de apoyo temporal para las obras objeto de modificación Transversal para etapas de construcción, operación (mantenimientos) y desmantelamiento y abandono)	Via sur (Nivelación y preparación del terreno, conformación del terraplén, instalación de obras de control de escorrentías)	ZODMES (Nivelación y preparación del terreno, conformación de los dos (2) ZODME's, obras de manejo de escorrentías y/o estabilización)	Tres (3) Plazas de Tendido temporales (Dentro de la servidumbre de la línea de evacuación)	Línea de evacuación (Ampliación del área de trabajo por torre, dentro de la franja de servidumbre)	Tramo de línea subterráneo (aprovechamiento forestal)	Ocupaciones de cauce – OC objeto de la modificación (Corresponde a nuevas OC para viabilizar obras de zanjados, vallado, construcción de vía sur y por ubicación en ronda hidrica de las áreas de trabajo, e infraestructura temporal para construcción de torres, así como OC ya licenciadas que serán objeto de modificación de su estructura de drenaje)	Asociados a infraestructura de apoyo objeto de modificación (vía sur, obras de ocupación de cauce, obras de manejo de escorrentías y estabilización, entre otras)	Desmonte, Desmantelamiento o Restauración y Restauración	
IMPACTO ASOCIADO A OBRAS / ACTIVIDADES OBJETO DE LA MODIFICACIÓN											Asociados a actividades de desmonte y desmantelamiento de infraestructura objeto de la modificación y restauración de áreas intervenidas según aplique	
IMP_ABIO_01	Alteración de la geoforma del terreno											
IMP_ABIO_02	Alteración de las condiciones geotécnicas											
IMP_ABIO_03	Alteración de la calidad del suelo											
IMP_ABIO_04	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o régimen sedimentológico - Cambio en el régimen hidrológico											
IMP_ABIO_05	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o régimen sedimentológico - Cambio en la dinámica sedimentológica											
IMP_ABIO_06	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial											
IMP_ABIO_07	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo											
IMP_ABIO_08	Alteración a la calidad de aire											
IMP_ABIO_09	Alteración en los niveles de presión sonora											
IMP_BIO_01	Alteración a cobertura vegetal / Alteración de la estructura ecológica del paisaje											
IMP_BIO_02	Alteración a comunidades de flora - Cambio de las poblaciones de especies de flora silvestre en alguna categoría amenaza o vedadas											
IMP_BIO_03	Alteración a cobertura vegetal - Fragmentación de la cobertura vegetal											
IMP_BIO_04	Alteración a comunidades de fauna terrestre - Atropellamiento de Fauna Silvestre											
IMP_BIO_05	Alteración a comunidades de fauna terrestre - Cambio en las poblaciones de especies de fauna silvestre endémicas, casi endémica o de interés											
IMP_BIO_06	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora) - Aves - Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico - Aumento de colisión de aves o quirópteros con infraestructura del proyecto											
IMP_BIO_07	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres - Fauna											
IMP_BIO_08	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática											
IMP_SOC_01	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local											
IMP_SOC_02	Cambio en el uso del suelo - Afectación predial											
IMP_SOC_03	Cambio en el uso del suelo											
IMP_SOC_04	Modificación de las actividades económicas de la zona - Cambios en el empleo											
IMP_SOC_05	Cambio en la capacidad organizativa y de gestión comunitaria											
IMP_SOC_06	Generación y/o alteración de conflictos sociales - Generación de expectativas											
IMP_SOC_07	Generación y/o alteración de conflictos sociales											
IMP_SOC_08	Afectación en la percepción visual del paisaje											

A partir de la matriz de interacciones y a metodología definida se valoran cada uno de los impactos identificados para el proyecto obteniendo la siguiente jerarquización:

TABLA 0-23 MATRIZ DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO

ETAPA	OBRA / ACTIVIDAD BAJO ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN	ID_IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO A OBRAS / ACTIVIDADES OBJETO DE LA MODIFICACIÓN	IMPORTANCIA AMBIENTAL (I)	
				Importancia (I)	Relevancia del impacto
Previa	Gestión sobre derechos de ocupación de tierras y constitución de servidumbres obras objeto de modificación	IMP_SOC_02	Cambio en el uso del suelo - Afectación predial	-28	Moderado
		IMP_SOC_03	Cambio en el uso del suelo	-29	Moderado
		IMP_SOC_06	Generación y/o alteración de conflictos sociales - Generación de expectativas	-20	Irrelevante
Transversal para etapas de construcción, operación (mantenimientos) y desmantelamiento y abandono según necesidad	Transporte de materiales, maquinaria y equipos	IMP_ABIO_08	Alteración a la calidad de aire	-24	Irrelevante
		IMP_ABIO_09	Alteración en los niveles de presión sonora	-24	Irrelevante
		IMP_BIO_04	Alteración a comunidades de fauna terrestre - Atropellamiento de Fauna Silvestre	-24	Irrelevante
		IMP_SOC_01	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	-23	Irrelevante
		IMP_SOC_04	Modificación de las actividades económicas de la zona - Cambios en el empleo	22	Irrelevante
		IMP_SOC_05	Cambio en la capacidad organizativa y de gestión comunitaria	21	Irrelevante
		IMP_SOC_06	Generación y/o alteración de conflictos sociales - Generación de expectativas	-24	Irrelevante
	Instalación de infraestructura de apoyo temporal	IMP_SOC_07	Generación y/o alteración de conflictos sociales	-23	Irrelevante
		IMP_ABIO_03	Alteración de la calidad del suelo	-21	Irrelevante
		IMP_ABIO_08	Alteración a la calidad de aire	-24	Irrelevante
		IMP_ABIO_09	Alteración en los niveles de presión sonora	-24	Irrelevante
		IMP_SOC_04	Modificación de las actividades económicas de la zona - Cambios en el empleo	22	Irrelevante
		IMP_ABIO_01	Alteración de la geoforma del terreno	-35	Moderado
		IMP_ABIO_02	Alteración de las condiciones geotécnicas	-26	Moderado
Construcción y Montaje Instalación de infraestructuras de apoyo	Construcción de vía de acceso sur (Nivelación y preparación del terreno, conformación del terraplén, instalación de obras de control de escorrentías)	IMP_ABIO_03	Alteración de la calidad del suelo	-35	Moderado
		IMP_ABIO_08	Alteración a la calidad de aire	-24	Irrelevante
		IMP_ABIO_09	Alteración en los niveles de presión sonora	-24	Irrelevante
		IMP_BIO_01	Alteración a cobertura vegetal / Alteración de la estructura ecológica del paisaje	-46	Moderado
		IMP_BIO_02	Alteración a comunidades de flora - Cambio de las poblaciones de especies de flora silvestre en alguna categoría amenaza o vedadas	-46	Moderado
		IMP_BIO_03	Alteración a cobertura vegetal - Fragmentación de la cobertura vegetal	-34	Moderado
		IMP_BIO_04	Alteración a comunidades de fauna terrestre - Atropellamiento de Fauna Silvestre	-24	Irrelevante
		IMP_BIO_05	Alteración a comunidades de fauna terrestre - Cambio en las poblaciones de especies de fauna silvestre endémicas, casi endémica o de interés	-41	Moderado
		IMP_BIO_06	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora) - Aves - Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico - Aumento de colisión de aves o quirópteros con infraestructura del proyecto	-45	Moderado
		IMP_BIO_07	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres - Fauna	-45	Moderado
		IMP_SOC_01	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	-24	Irrelevante
		IMP_SOC_03	Cambio en el uso del suelo	-24	Irrelevante
		IMP_SOC_04	Modificación de las actividades económicas de la zona - Cambios en el empleo	29	Moderado
		IMP_SOC_05	Cambio en la capacidad organizativa y de gestión comunitaria	17	Irrelevante
	IMP_SOC_06	Generación y/o alteración de conflictos sociales - Generación de expectativas	-24	Irrelevante	
	IMP_SOC_07	Generación y/o alteración de conflictos sociales	-23	Irrelevante	
	ZODMES (Nivelación y preparación del terreno, conformación de los dos (2) ZODME's, obras de manejo de escorrentías y/o estabilización)	IMP_ABIO_01	Alteración de la geoforma del terreno	-35	Moderado
		IMP_ABIO_02	Alteración de las condiciones geotécnicas	-26	Moderado
		IMP_ABIO_03	Alteración de la calidad del suelo	-31	Moderado
		IMP_ABIO_08	Alteración a la calidad de aire	-24	Irrelevante
		IMP_ABIO_09	Alteración en los niveles de presión sonora	-24	Irrelevante
		IMP_BIO_01	Alteración a cobertura vegetal / Alteración de la estructura ecológica del paisaje	-46	Moderado
		IMP_BIO_02	Alteración a comunidades de flora - Cambio de las poblaciones de especies de flora silvestre en alguna categoría amenaza o vedadas	-34	Moderado
		IMP_BIO_04	Alteración a comunidades de fauna terrestre - Atropellamiento de Fauna Silvestre	-22	Irrelevante
		IMP_BIO_05	Alteración a comunidades de fauna terrestre - Cambio en las poblaciones de especies de fauna silvestre endémicas, casi endémica o de interés	-37	Moderado
		IMP_BIO_07	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres - Fauna	-45	Moderado
IMP_SOC_03		Cambio en el uso del suelo	-21	Irrelevante	
IMP_SOC_04		Modificación de las actividades económicas de la zona - Cambios en el empleo	21	Irrelevante	
IMP_SOC_06	Generación y/o alteración de conflictos sociales - Generación de expectativas	-16	Irrelevante		
IMP_SOC_08	Afectación en la percepción visual del paisaje	-22	Irrelevante		

ETAPA	OBRA / ACTIVIDAD BAJO ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN	ID_IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO A OBRAS / ACTIVIDADES OBJETO DE LA MODIFICACIÓN	IMPORTANCIA AMBIENTAL (I)	
				Importancia (I)	Relevancia del impacto
Construcción y Montaje Instalación de infraestructuras de apoyo	Tres (3) Plazas de Tendido temporales (dentro de la servidumbre de la línea de evacuación)	IMP_ABIO_03	Alteración de la calidad del suelo	-22	Irrelevante
		IMP_BIO_01	Alteración a cobertura vegetal / Alteración de la estructura ecológica del paisaje	-46	Moderado
		IMP_BIO_02	Alteración a comunidades de flora - Cambio de las poblaciones de especies de flora silvestre en alguna categoría amenaza o vedadas	-34	Moderado
		IMP_BIO_07	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres - Fauna	-45	Moderado
		IMP_SOC_03	Cambio en el uso del suelo	-20	Irrelevante
		IMP_SOC_06	Generación y/o alteración de conflictos sociales - Generación de expectativas	-17	Irrelevante
	Línea de evacuación (Ampliación del área de trabajo por torre dentro de la franja de servidumbre)	IMP_ABIO_02	Alteración de las condiciones geotécnicas	-26	Moderado
		IMP_ABIO_03	Alteración de la calidad del suelo	-17	Irrelevante
		IMP_ABIO_08	Alteración a la calidad de aire	-24	Irrelevante
		IMP_ABIO_09	Alteración en los niveles de presión sonora	-24	Irrelevante
		IMP_BIO_01	Alteración a cobertura vegetal / Alteración de la estructura ecológica del paisaje	-46	Moderado
		IMP_BIO_02	Alteración a comunidades de flora - Cambio de las poblaciones de especies de flora silvestre en alguna categoría amenaza o vedadas	-34	Moderado
		IMP_BIO_03	Alteración a cobertura vegetal - Fragmentación de la cobertura vegetal	-34	Moderado
		IMP_BIO_05	Alteración a comunidades de fauna terrestre - Cambio en las poblaciones de especies de fauna silvestre endémicas, casi endémica o de interés	-23	Irrelevante
		IMP_BIO_06	Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora) - Aves - Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico - Aumento de colisión de aves o quirópteros con infraestructura del proyecto	-23	Irrelevante
		IMP_BIO_07	Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres - Fauna	-45	Moderado
		IMP_SOC_02	Cambio en el uso del suelo - Afectación predial	-30	Moderado
		IMP_SOC_06	Generación y/o alteración de conflictos sociales - Generación de expectativas	-18	Irrelevante
		IMP_SOC_08	Afectación en la percepción visual del paisaje	-33	Moderado
		Tramo de línea subterráneo (Aprovechamiento forestal)	IMP_BIO_01	Alteración a cobertura vegetal / Alteración de la estructura ecológica del paisaje	
	IMP_BIO_02		Alteración a comunidades de flora - Cambio de las poblaciones de especies de flora silvestre en alguna categoría amenaza o vedadas		
	IMP_BIO_05		Alteración a comunidades de fauna terrestre - Cambio en las poblaciones de especies de fauna silvestre endémicas, casi endémica o de interés		
	IMP_BIO_06		Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora) - Aves - Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico - Aumento de colisión de aves o quirópteros con infraestructura del proyecto		
	IMP_BIO_07		Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres - Fauna	-45	Moderado
	IMP_ABIO_01		Alteración de la geoforma del terreno	-35	Moderado
	IMP_ABIO_02		Alteración de las condiciones geotécnicas	-33	Moderado
	Ocupaciones de cauce (Corresponden a nuevas OC para viabilizar obras de zanjados, vallado, construcción de vía sur y por ubicación en ronda hídrica de las áreas de trabajo temporales para construcción de torres, así como OC ya licenciadas que serán objeto de modificación de su estructura de drenaje)	IMP_ABIO_04	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o régimen sedimentológico - Cambio en el régimen hidrológico	-25	Moderado
		IMP_ABIO_05	Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o régimen sedimentológico - Cambio en la dinámica sedimentológica	-20	Irrelevante
		IMP_ABIO_06	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial	-23	Irrelevante
		IMP_ABIO_07	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo		
		IMP_ABIO_08	Alteración a la calidad de aire	-24	Irrelevante
		IMP_ABIO_09	Alteración en los niveles de presión sonora	-24	Irrelevante
		IMP_BIO_01	Alteración a cobertura vegetal / Alteración de la estructura ecológica del paisaje	-34	Moderado
IMP_BIO_02		Alteración a comunidades de flora - Cambio de las poblaciones de especies de flora silvestre en alguna categoría amenaza o vedadas	-31	Moderado	
IMP_BIO_03		Alteración a cobertura vegetal - Fragmentación de la cobertura vegetal	-31	Moderado	
IMP_BIO_07		Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres - Fauna	-45	Moderado	
IMP_BIO_08		Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	-34	Moderado	
IMP_SOC_04		Modificación de las actividades económicas de la zona - Cambios en el empleo	25	Moderado	
IMP_SOC_06		Generación y/o alteración de conflictos sociales - Generación de expectativas	-22	Irrelevante	
Operación		IMP_ABIO_02	Alteración de las condiciones geotécnicas	23	Irrelevante
		IMP_ABIO_08	Alteración a la calidad de aire	-24	Irrelevante
	IMP_ABIO_09	Alteración en los niveles de presión sonora	-24	Irrelevante	
	IMP_BIO_04	Alteración a comunidades de fauna terrestre - Atropellamiento de Fauna Silvestre	-20	Irrelevante	
	IMP_BIO_08	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	-32	Moderado	
	IMP_SOC_04	Modificación de las actividades económicas de la zona - Cambios en el empleo	20	Irrelevante	
	IMP_SOC_06	Generación y/o alteración de conflictos sociales - Generación de expectativas	-17	Irrelevante	

ETAPA	OBRA / ACTIVIDAD BAJO ALCANCE DE LA MODIFICACIÓN	ID_IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ASOCIADO A OBRAS / ACTIVIDADES OBJETO DE LA MODIFICACIÓN	IMPORTANCIA AMBIENTAL (I)	
				Importancia (I)	Relevancia del impacto
Desmantelamiento y abandono	Asociados a actividades de desmonte y desmantelamiento de infraestructura objeto de la modificación y restauración de áreas intervenidas según aplique	IMP_ABIO_01	Alteración de la geoforma del terreno	23	Irrelevante
		IMP_ABIO_02	Alteración de las condiciones geotécnicas	23	Irrelevante
		IMP_ABIO_03	Alteración de la calidad del suelo	24	Irrelevante
		IMP_ABIO_08	Alteración a la calidad de aire	-24	Irrelevante
		IMP_ABIO_09	Alteración en los niveles de presión sonora	-24	Irrelevante
		IMP_BIO_04	Alteración a comunidades de fauna terrestre - Atropellamiento de Fauna Silvestre	-24	Irrelevante
		IMP_SOC_03	Cambio en el uso del suelo	30	Moderado
		IMP_SOC_04	Modificación de las actividades económicas de la zona - Cambios en el empleo	22	Irrelevante
		IMP_SOC_05	Cambio en la capacidad organizativa y de gestión comunitaria	24	Irrelevante
		IMP_SOC_06	Generación y/o alteración de conflictos sociales - Generación de expectativas	-25	Moderado
		IMP_SOC_07	Generación y/o alteración de conflictos sociales	-21	Irrelevante

Fuente: UT Plare – Geoestudios, 2023.

0.6 EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

Para la Evaluación Económica Ambiental EEA, se procedió a validar la pertinencia de ajustar el procedimiento evaluado y aprobado mediante la Resolución 01270 de 19 de julio de 2021, partiendo del análisis de los impactos significativos, internalización a través del Plan de Manejo Ambiental y por último, valoración económica ambiental de impactos no internalizados e indicadores económicos. En este sentido, se realiza una revisión de los impactos relevantes identificados en la matriz de calificación del escenario Con Proyecto, a partir de lo cual solamente se tuvieron en cuenta aquellos identificados como moderados, ya que no se obtuvieron calificaciones de severos o críticos en el proceso. Es así como se consideran quince (15) impactos relevantes negativos y dos (2) impactos relevantes positivos.

Los impactos que se internalizan a partir del análisis son:

- Alteración de la geoforma del terreno
- Alteración de las condiciones geotécnicas
- Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o régimen sedimentológico - Cambio en el régimen hidrológico
- Alteración a comunidades de fauna terrestre (incluyendo fauna voladora) - Aves - Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico - Aumento de colisión de aves o quirópteros con infraestructura del proyecto
- Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática
- Afectación predial
- Generación y/o alteración de conflictos sociales - Generación de expectativas.

De otra parte, los impactos negativos que no se internalizan y, por lo tanto, son seleccionados para su valoración económica y posterior análisis son:

- Cambio en el uso del suelo.
- Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.
- Alteración a cobertura vegetal- Alteración de la estructura ecológica del paisaje
- Alteración a cobertura vegetal: fragmentación de la cobertura vegetal.
- Alteración a ecosistemas y hábitats terrestres.
- Alteración a comunidades de flora - Cambio de las poblaciones de especies de flora silvestre en alguna categoría amenaza o vedadas.
- Alteración a comunidades de fauna terrestre - Cambio en las poblaciones de especies de fauna silvestre endémicas, casi endémica o de interés.

Igualmente, se mantienen los impactos positivos Cambios en el empleo (generación temporal de empleo) y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, calificados como moderados en la evaluación ambiental que se enmarca en lo autorizado para la Licencia Ambiental mediante Resolución 1270 de 2021 y que, de igual manera para su

modificación, van a generar un aumento en la calidad de vida de las comunidades. Estos impactos se valorarán como beneficios que se incluirá en el flujo económico; con el cual se establece el comparativo con los Costos (valoraciones de los impactos negativos) en el posterior análisis de indicadores de viabilidad económica ambiental, como el valor presente neto y la relación Beneficio-Costo.

Los resultados evidencian un Valor Presente Neto (VPN) del flujo de caja ambiental positivo y correspondiente a **21.806.958.176** lo que indica que los beneficios del proyecto son mayores que los costos, por lo tanto, se acepta el proyecto y se predice que este generará ganancias en bienestar social.

Por su parte, la Relación Beneficio-Costo (RBC) arroja un resultado equivalente a 2.14; lo cual permite ratificar que el proyecto generará bienestar social y por lo tanto se viabiliza su puesta en marcha.

0.7 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental se obtuvo a partir de la superposición de los valores de sensibilidad de cada componente que conforma la caracterización, por medio de las herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), las cuales permiten asignar valores, categorizar y priorizar los factores que determinan la sensibilidad del área de intervención.

La sensibilidad para el área de influencia se agrupó en cinco (5) categorías mostradas en la **Tabla 0-24**, los colores indicados en el campo de simbología se conservan para los mapas temáticos y las abreviaturas en la base de datos espaciales de la actualización del EIA.

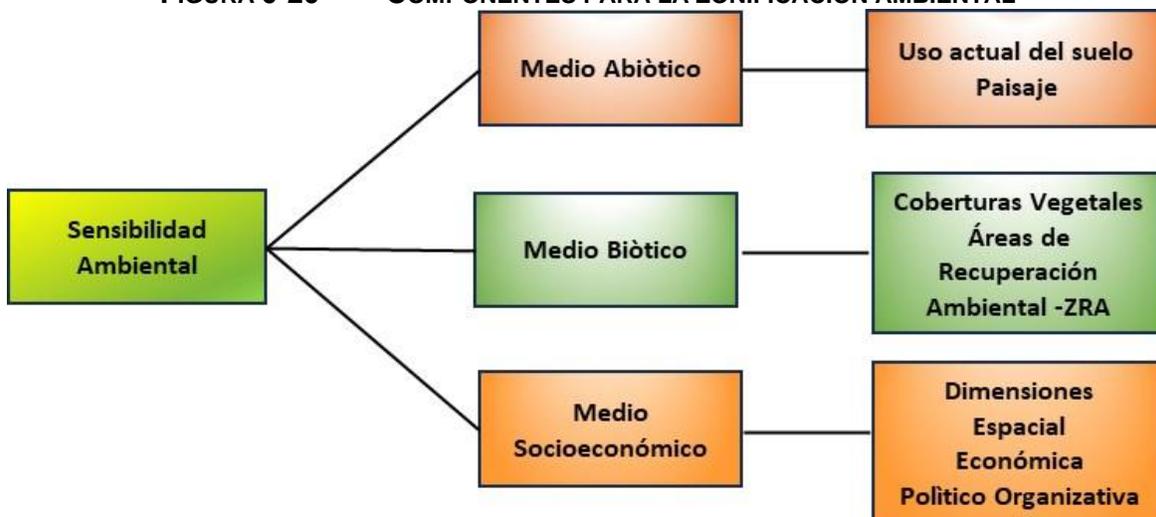
TABLA 0-24 CATEGORÍAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

SENSIBILIDAD	VALOR	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Muy baja	1	Áreas que por sus condiciones físico-bióticas y socioeconómicas ante alguna alteración tiene la capacidad de retornar con facilidad a su estado inicial	MB
Baja	2	Áreas de alta resiliencia y con una baja susceptibilidad al deterioro	B
Moderada	3	Áreas que por sus condiciones físico-bióticas y socioeconómicas presentan una susceptibilidad moderada al deterioro	M
Alta	4	Áreas susceptibles al deterioro y que poseen una baja resiliencia	A
Muy alta	5	Áreas con una alta potencialidad al deterioro y muy baja capacidad de retornar a su estado inicial	MA

Fuente: Atlántic Photovoltaic, EIA, 2021 adoptado por UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

En la **Figura 0-20** se presenta el esquema de los componentes considerados para la determinación de la zonificación ambiental.

FIGURA 0-20 COMPONENTES PARA LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL



Fuente: Atlántic Photovoltaic, EIA 2021, adaptado por UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

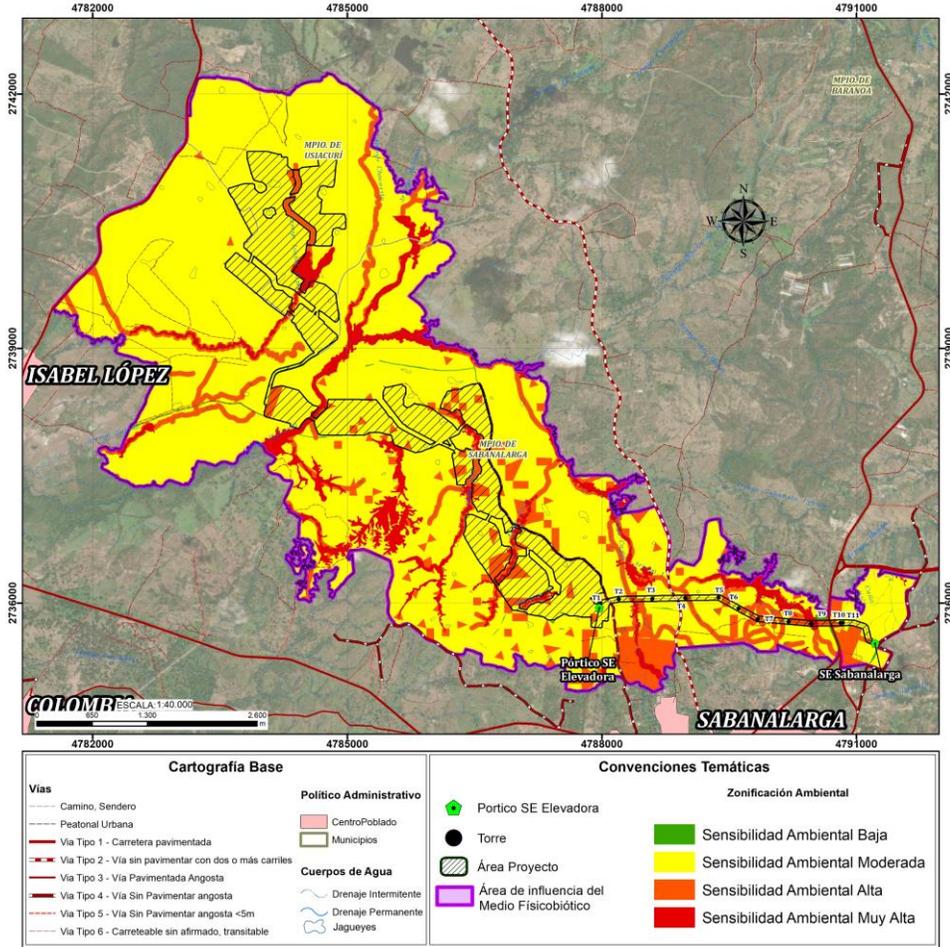
De acuerdo con los resultados obtenidos para cada uno de los medios (incluye componente paisajístico), se procede a realizar el álgebra de mapas para definir la sensibilidad ambiental del área de influencia fisicobiótica del proyecto.

TABLA 0-25 DISTRIBUCIÓN DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

SENSIBILIDAD		ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	
Sensibilidad	Simbología	Área (ha)	Área (%)
Baja	2	20,72	0,73
Moderada	3	2273,32	79,92
Alta	4	346,72	12,19
Muy alta	5	203,83	7,17
Área de Influencia Fisicobiótica		2844,60	100,00

Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023.

FIGURA 0-21 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PARA EL ÁREA DEL PROYECTO



Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023, adaptado de Resolución. 01270 de 19 de julio de 2021

0.8 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

Siguiendo los lineamientos establecidos por la Autoridad en los términos de referencia para “proyectos de uso de energía solar fotovoltaica (TdR-15)” y a los términos de referencia para “proyectos de sistemas de transmisión de energía eléctrica (TdR-17)” emitidos por la ANLA (2017 y 2018 respectivamente), se deben establecer tres tipologías de áreas de manejo:

1. Áreas de Intervención.
2. Áreas de Intervención Con Restricciones
3. Áreas de Exclusión.

Es importante mencionar que Modelo de Almacenamiento de Datos Geográficos (GDB) establecido por la Resolución 2182 (MADS, 2016) cuenta con cinco categorías con mayor

nivel de especificidad, y que fueron acogidas para el EIA 2021 y consideradas por ANLA en el Artículo Quinto de la Resolución 01270 de 19 de julio de 2021, y se presentan en la **Tabla 0-26**.

TABLA 0-26 CATEGORIAS Y ESCALA DE COLORES ADOPTADA PARA EL MAPA DE ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO “ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW, JUNTO A SU LÍNEA DE EVACUACIÓN DE 500 KV”

ZONA DE MANEJO AMBIENTAL	SIMBOLOGÍA	SIGNIFICADO DE LA ZONIFICACIÓN
Áreas de exclusión	(AE)	Áreas que por el tipo de actividad planteada son incompatibles con las condiciones ambientales encontradas en la zona y que cuentan con instrumentos legales que limitan el desarrollo de la actividad planteada.
Áreas de intervención con restricción alta	(AIRA)	Áreas de alta sensibilidad ambiental, que cuentan con protecciones ambientales especiales y en las cuales para realizar intervenciones es necesario considerar actividades adicionales o similares (Ej: Sustracciones de áreas de reserva, levantamiento de vedas, áreas de consulta previa, permiso para el uso de recursos).
Áreas de intervención con restricción media	(AIRM)	Áreas que no cuentan con instrumentos legales específicos para su protección, pero que, debido a sus condiciones ambientales, requieren realizar intervenciones con base en estudios detallados.
Áreas de intervención con restricción baja	(AIRB)	Áreas en las que se pueden realizar intervenciones sin tener consideraciones especiales. Se atienden los impactos que se generen los cuales posiblemente sean moderados o de un nivel de importancia superior.
Áreas de intervención	(AI)	Áreas en las que se pueden realizar intervenciones sin tener consideraciones especiales. Aquí se incluyen las áreas con altos niveles de intervención previa.

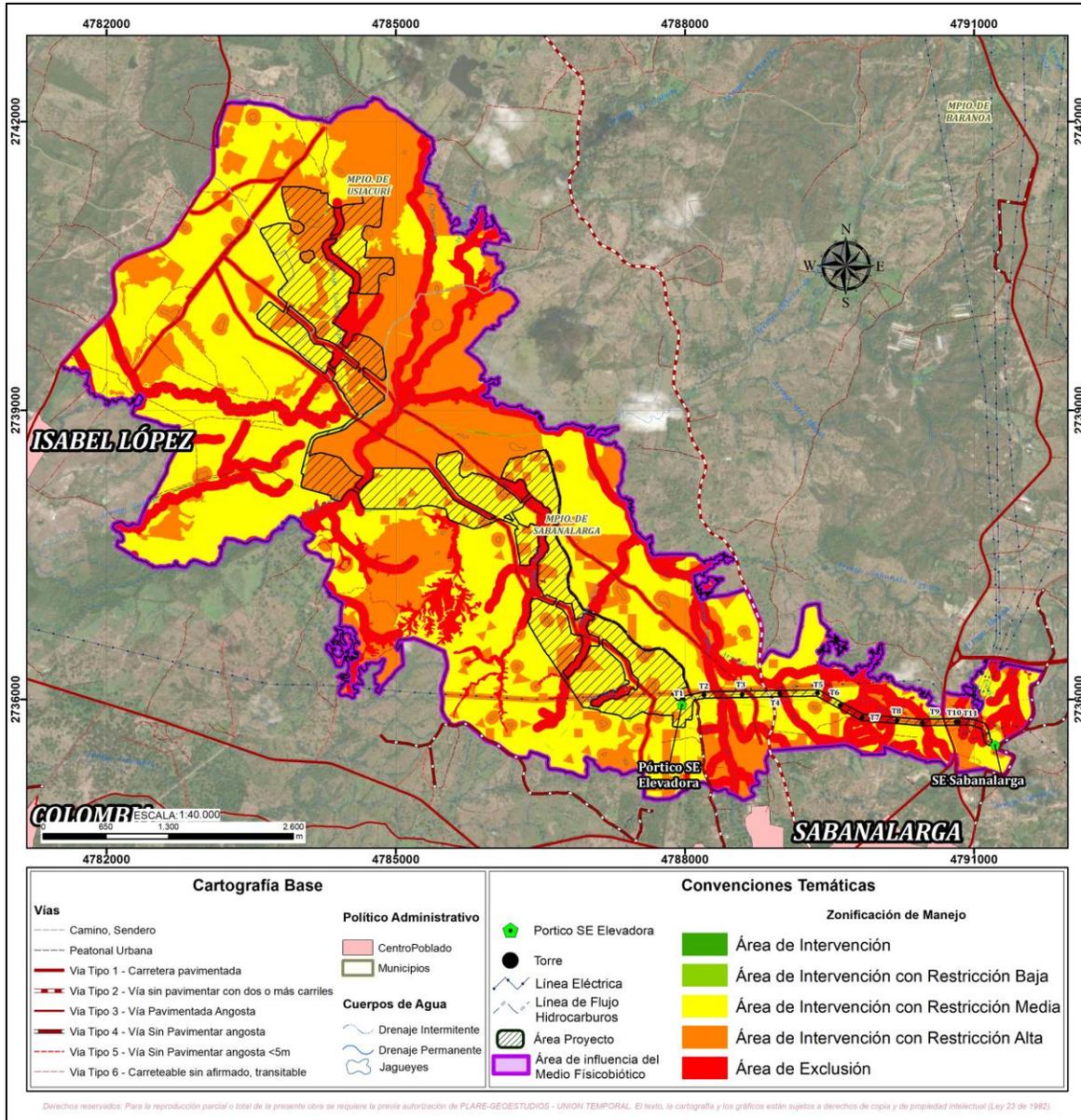
Fuente: ATLÁNTIC PHOTOVOLTAIC, EIA 2020, Adoptado por UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

A continuación se presentan los resultados de la zonificación de manejo ambiental para el área de influencia del proyecto.

TABLA 0-27 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

ZONA DE MANEJO AMBIENTAL	EXTENSIÓN	
	HA	%
ÁREAS DE EXCLUSIÓN O NO INTERVENCIÓN (ANI)	651,40	22,90
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN ALTA (AIRA)	887,78	31,21
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MEDIA (AIRM)	1297,06	45,60
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN BAJA (AIRB)	6,66	0,23
ÁREAS DE INTERVENCIÓN AI)	1,68	0,06
ÁREA DE INFLUENCIA FISICBIOTICA TOTAL	2844,60	100,00

FIGURA 0-22 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL ÁREA DE INFLUENCIA



Fuente: UT PLARE GEOESTUDIOS, 2023

0.9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

A continuación se presentan el conjunto de programas que conforman el Plan de Manejo Ambiental – PMA aplicables a la presente modificación y sintetiza el ejercicio de actualización efectuado para dar alcance al objeto de la modificación. En síntesis, el Plan de Manejo Ambiental – PMA del proyecto enmarca 9 programas de manejo para el medio



**ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL - MODIFICACIÓN DE
LICENCIA NO. 1 DEL PROYECTO “ATLÁNTICO
PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW JUNTO A SU LÍNEA DE
EVACUACIÓN DE 500 KV”**

abiótico, 6 programas de manejo para el medio biótico y 6 programas para el medio socioeconómico. Se resalta que, resultado del ejercicio de actualización, se incorpora un nuevo programa que se estima pertinente aprovechando el marco de la presente solicitud de modificación (en el medio biótico).

**ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL - MODIFICACIÓN DE LICENCIA NO. 1 DEL
PROYECTO “ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW JUNTO A SU LÍNEA DE
EVACUACIÓN DE 500 KV”**

TABLA 0-28 PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL – PMA

Medio	Programas PMA bajo Res. 01270 de 2021		Aplica a la Modificación	Ajuste bajo alcance de la Modificación Se incorpora actualización del PMA en PDF presentado por ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC S.A.S. E.S.P mediante radicado 2023005358-1-000 del 11/01/2023			Observación
	Código	Programa	Si/No	Actividades asociadas al impacto	Impactos por homologación	Información / Tablas / Figuras/	
ABIÓTICO	PMA_ABIO_01	Manejo de suelo orgánico	Si	X	X	X	
	PMA_ABIO_02	Manejo para la construcción de obras de cruce	Si	X	X	X	
	PMA_ABIO_03	Manejo de material particulado, gases y ruido	Si	X	X	X	
	PMA_ABIO_04	Manejo del recurso hídrico	Si	X	X	X	
	PMA_ABIO_05	Manejo de residuos sólidos	Si	X	X	X	
	PMA_ABIO_06	Manejo de escorrentía superficial	Si	X	X	X	
	PMA_ABIO_07	Manejo de señalización	Si	X	X	X	
	PMA_ABIO_08	Manejo paisajístico	Si	X	X	X	
	PMA_ABIO_09	Manejo de intervención en cruces con infraestructura existente	Si	X	X	X	
BIÓTICO	PMA_BIO_01	Manejo de la vegetación	Si	X	X	X	
	PMA_BIO_02	Manejo de flora en veda nacional	Si	X	X	X	
	PMA_BIO_03	Manejo del aprovechamiento forestal	Si	X	X	X	
	PMA_BIO_04	Manejo de fauna silvestre	Si	X	X	X	
	PMA_BIO_05	Manejo de cuerpos de agua artificiales y naturales					
	PMA_BIO_06	Manejo para la protección y conservación de hábitats					Integrado al programa PMA_BIO_01
	PMA_BIO_07	Manejo de Coberturas Boscosas asociadas a Bosque Seco Tropical					Integrado a programas PMA_BIO_01 y PMA_BIO_02



**ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL - MODIFICACIÓN DE
LICENCIA NO. 1 DEL PROYECTO “ATLÁNTICO
PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW JUNTO A SU LÍNEA DE
EVACUACIÓN DE 500 KV”**

Medio	Programas PMA bajo Res. 01270 de 2021		Aplica a la Modificación	Ajuste bajo alcance de la Modificación Se incorpora actualización del PMA en PDF presentado por ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC S.A.S. E.S.P mediante radicado 2023005358-1-000 del 11/01/2023			Observación
	Código	Programa	Si/No	Actividades asociadas al impacto	Impactos por homologación	Información / Tablas / Figuras/	
SOCIO ECONÓMICO	PMA_SOC_01	Manejo de información, participación y atención a la comunidad y autoridades	Si	X	X	X	
	PMA_SOC_02	Manejo a la educación del personal vinculado al proyecto	Si	X	X	X	
	PMA_SOC_03	Educación y capacitación comunitaria	Si	X	X	X	
	PMA_SOC_04	Afectación a terceros	Si	X	X	X	
	PMA_SOC_05	Manejo de la gestión social	Si	X	X	X	
	PMA_SOC_06	Manejo de la infraestructura vial y a la movilidad de la población	Si	X	X	X	

Fuente: Resolución 01270 de 2021 – Radicado 2023005358-1-000 del 11/01/2023 – UT Plare – Geoestudios, 2023

A continuación se presentan las fichas del Plan de Seguimiento y monitoreo aplicables a la presente modificación, que fueron objeto de ajuste en el marco del alcance definido en la misma.

TABLA 0-29 PROGRAMAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO – PSM

Programas PSM bajo Res. 01270 del 19/07/2021		Ajustes aprobados por ANLA	Aplica a la Modificación	Ajuste a la luz de la Modificación Se incorpora actualización presentada a la ANLA mediante radicado 2023005358-1-000 del 11/01/2023		Observación
Código	Programa	Si/No	Si/No	Tipo de medida	Información / Tablas	
PSM_ABIO_01	Seguimiento y monitoreo de suelo orgánico	Si (para literal a, numeral 1 del artículo Decimo de la Resolución 01270 de 2021)	Si	X	X	El Acta 64 de 2023 determina que N/A seguimiento al literal b, teniendo en cuenta que el Acta 102 de 2022 requirió presentar en el primer Informe de Cumplimiento Ambiental las evidencias documentales de su cumplimiento y/o ejecución
PSM_ABIO_02	Seguimiento y monitoreo a la construcción de obras de cruce	Si	Si	X	X	
PSM_ABIO_03	Seguimiento y monitoreo de material particulado, gases y ruido	Si	Si	X	X	
PSM_ABIO_04	Seguimiento y monitoreo del recurso hídrico	Si	Si	X	X	
PSM_ABIO_05	Seguimiento y monitoreo de residuos sólidos	Si	Si	X	X	
PSM_ABIO_06	Seguimiento y monitoreo de escorrentía superficial	Si	Si	X	X	
PSM_ABIO_07	Seguimiento y monitoreo de señalización	Si	Si	X	X	
PSM_ABIO_08	Seguimiento y monitoreo al manejo paisajístico	Si	Si	X	X	
PSM_ABIO_09	Seguimiento al manejo de la intervención en cruces con infraestructura existente	Considera que no aplica contar con esta ficha	Si	X	X	El Acta 64 de 2023 considera que: “no aplica contar con una ficha de seguimiento para este tema de superposición de proyectos, ya que la ficha de manejo no relaciona impactos ambientales, porque no aplican, dado que no se intervendrán áreas con infraestructura de otros proyectos, (zonas de exclusión), y además porque no requiere monitoreo en la calidad del medio de forma permanente en la aplicación del PMA. (...) se recomienda desde el punto de vista técnico al área jurídica, concluir su seguimiento en lo sucesivo”.



ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL - MODIFICACIÓN DE LICENCIA NO. 1 DEL PROYECTO “ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW JUNTO A SU LÍNEA DE EVACUACIÓN DE 500 KV”

Programas PSM bajo Res. 01270 del 19/07/2021		Ajustes aprobados por ANLA	Aplica a la Modificación	Ajuste a la luz de la Modificación Se incorpora actualización presentada a la ANLA mediante radicado 2023005358-1-000 del 11/01/2023		Observación
Código	Programa	Si/No	Si/No	Tipo de medida	Información / Tablas	
ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO. No aprobar a la sociedad ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC S.A.S. E.S.P. el Plan de seguimiento y Monitoreo para el Medio Biótico formulado por la sociedad de conformidad con lo expuesto en la parte motiva del presente Acto Administrativo, por lo cual deberá presentarlo, en el término de tres (3) meses antes del inicio de la etapa de construcción del proyecto para su evaluación y pronunciamiento por parte de esta Autoridad, condicionando el inicio del mismo.	No Ficha PSM-BIO-01: Seguimiento y monitoreo de la vegetación y los hábitats terrestres	Si	X	X	El Acta 64 de 2023 concluyó que, dado que el Acta 102 de 2022 requirió presentar en el primer ICA evidencias documentales del cumplimiento y/o ejecución, no aplica su verificación toda vez que corresponde a la revisión de las obligaciones a ser presentadas antes del inicio de la etapa de construcción	
	No Ficha PSM-BIO-02: Seguimiento y monitoreo de flora en veda nacional	Si	X	X		
	No Ficha PSM-BIO-03: Seguimiento y monitoreo del aprovechamiento forestal	Si	X	X		
	No Ficha PSM-BIO-04: Seguimiento y monitoreo de fauna silvestre	Si	X	X		
	No Ficha PSM-BIO-05: Seguimiento y monitoreo de cuerpos de agua artificiales*	Si	X	X		
PSM_SOC_01	Seguimiento y monitoreo al manejo de información, participación y atención a la comunidad y autoridades	Si	Si	X	X	
PSM_SOC_02	Seguimiento y monitoreo al manejo a la educación del personal vinculado al proyecto	Si	Si	X	X	
PSM_SOC_03	Seguimiento y monitoreo a la educación y capacitación comunitaria	Si	Si	X	X	
PSM_SOC_04	Seguimiento y monitoreo a la afectación a terceros	Si	Si	X	X	
PSM_SOC_05	Seguimiento y monitoreo al manejo de la gestión social	Si	Si	X	X	
PSM_SOC_06	Seguimiento y monitoreo al manejo de la infraestructura vial y a la movilidad de la población	Si	Si	X	X	

0.10 RESUMEN DEL PLAN DE INVERSIÓN DEL 1% EN LOS CASOS QUE APLIQUE

Está estipulado en el Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016 en su artículo 2.2.9.3.1.3, que todo proyecto que utilice el recurso hídrico tomado directamente de fuentes naturales (superficial o subterránea), que requiera licencia ambiental, que el proyecto obra o actividad involucre en cualquiera de sus etapas el uso del agua y que dicho recurso se utilice ya sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad, deberá invertir el 1% del valor del proyecto para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica. También está dispuesto que el plan de inversión del 1% se debe presentar con el Estudio de Impacto Ambiental (EIA). El proyecto ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW JUNTO A SU LÍNEA DE EVACUACIÓN DE 500 KV, no contempla el aprovechamiento del recurso hídrico (ni superficial, ni subterráneo) para el desarrollo de las actividades asociadas con la construcción y operación del parque solar y su línea de evacuación.

El agua para consumo humano y demás actividades de uso doméstico de los empleados del proyecto en la etapa de montaje, será suministrada al personal en botellones de agua o medios similares y los baños serán portátiles; las mezclas de concreto necesarias serán compradas premezcladas con empresas especializadas en el tema (en caso de mezclas en sitio se empleará agua almacenada en tanques y adquirida con proveedores de la zona) y para el lavado de los paneles, se harán limpiezas en seco y en caso de ser requeridos lavados con agua, ésta será traída en carrotanques (Ver numeral 7.2 Aguas superficiales del Capítulo 7. Demanda, uso aprovechamiento y/o afectación de recursos). Las razones expuestas anteriormente permiten concluir que no es necesario captar agua de manera superficial y/o subterránea para el desarrollo del proyecto y por ende el plan de inversión del 1% no aplica para el presente trámite.

0.11 PLAN DE COMPENSACIÓN POR PERDIDA DE BIODIVERSIDAD

Se elaboro el Plan de Compensación del Componente Biótico, derivado de una modificación en la licencia ambiental para el proyecto “Atlántico Fotovoltaico de 199,5 MW junto a su Línea de Evacuación de 500 kV”. El titular del proyecto, Atlántico Photovoltaic SAS, inicialmente recibió licencia ambiental por intervenciones que afectaban coberturas vegetales, la cual fue otorgada mediante la Resolución No. 01270 del 19 de julio de 2021 por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA).

Es importante mencionar que, en la Resolución 1146 del 01 de junio de 2022 “Por la cual se evalúa un Plan de Compensación y se adoptan otras decisiones” se solicitaron ajustes al Plan de Compensación del Componente Biótico original, por lo que Atlántico Photovoltaic SAS , elaboró el Complemento al Plan de Compensación cuyo radicado es 2023025836-1-000 del 10 de febrero de 2023.

El presente plan de compensación del componente biótico ha sido concebido para resarcir los impactos o efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos y que conlleven pérdida de la biodiversidad en los ecosistemas naturales

terrestres y vegetación secundaria por la ejecución de las obras objeto de la modificación de licencia del proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su Línea de Evacuación de 500 kV, bajo la estrategia de la no pérdida neta de biodiversidad, es decir que las acciones de compensación se implementarán en áreas equivalentes a las impactadas, dichas acciones serán adicionales a las que actualmente se adelanten en la región, y serán sostenibles en el tiempo.

En la siguiente tabla se presenta el área a compensar por cada una de las obras de la modificación de licencia ambiental.

TABLA 0-30 ÁREA A COMPENSAR POR LA MODIFICACIÓN DE LICENCIA DEL PROYECTO ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW

BIOMA PUB	ECOSISTEMA	OBRAS DE LA MODIFICACIÓN	ÁREA (ha)	FACTOR DE COMPENSACIÓN	ÁREA POR COMPENSAR (ha)
Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	Zonas industriales del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	Servidumbre línea de evacuación	0,26	1,00	0,26
	Red vial y territorios asociados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	Plaza tendido - Servidumbre línea de evacuación	0,00	1,00	0,00
		Servidumbre línea de evacuación	0,26	1,00	0,26
	Otros cultivos transitorios del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	Área de trabajo torre - Servidumbre línea de evacuación	0,03	1,00	0,03
		Servidumbre línea de evacuación	0,55	1,00	0,55
	Pastos limpios del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	Área de trabajo torre - Servidumbre línea de evacuación	0,88	1,00	0,88
		Implantación del parque solar, Bloque-A	0,05	1,00	0,05
		Implantación del parque solar, Bloque-B	0,12	1,00	0,12
		Implantación del parque solar, Bloque-C	0,03	1,00	0,03
		Plaza tendido - Servidumbre línea de evacuación	0,44	1,00	0,44
		Servidumbre línea de evacuación	4,25	1,00	4,25
		Torres de energía 10x10 - Servidumbre línea de evacuación	0,04	1,00	0,04
	Pastos arbolados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	Área de trabajo torre - Servidumbre línea de evacuación	0,70	1,00	0,70
		Implantación del parque solar, Bloque-A	0,08	1,00	0,08
		Implantación del parque solar, Bloque-B	0,15	1,00	0,15
		Implantación del parque solar, Bloque-C	0,69	1,00	0,69

BIOMA PUB	ECOSISTEMA	OBRAS DE LA MODIFICACIÓN	ÁREA (ha)	FACTOR DE COMPENSACIÓN	ÁREA POR COMPENSAR (ha)
		Plaza tendido - Servidumbre línea de evacuación	0,77	1,00	0,77
		Servidumbre línea de evacuación	7,42	1,00	7,42
		Torres de energía 10x10 - Servidumbre línea de evacuación	0,03	1,00	0,03
		Zona de disposición de material sobrante de excavación, Bloque-A	0,22	1,00	0,22
		Zona de disposición de material sobrante de excavación, Bloque-B	1,88	1,00	1,88
	Pastos enmalezados del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	Área de trabajo torre - Servidumbre línea de evacuación	0,25	1,00	0,25
		Plaza tendido - Servidumbre línea de evacuación	0,85	1,00	0,85
		Servidumbre línea de evacuación	3,91	1,00	3,91
		Torre de transición (TT) - Servidumbre línea de evacuación	0,01	1,00	0,01
		Torres de energía 10x10 - Servidumbre línea de evacuación	0,01	1,00	0,01
	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	Área de trabajo torre - Servidumbre línea de evacuación	0,22	8,75	1,90
		Implantación del parque solar, Bloque-A	0,07	8,75	0,61
		Implantación del parque solar, Bloque-B	0,18	8,75	1,54
		Implantación del parque solar, Bloque-C	0,18	8,75	1,61
		Servidumbre línea de evacuación	0,68	8,75	5,92
		Torres de energía 10x10 - Servidumbre línea de evacuación	0,01	8,75	0,09
	Vegetación secundaria alta del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	Implantación del parque solar, Bloque-A	0,11	4,38	0,48
		Servidumbre línea de evacuación	0,62	4,38	2,72
		Zona de disposición de material sobrante de excavación, Bloque-A	0,91	4,74	4,30
	Vegetación secundaria baja del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	Implantación del parque solar, Bloque-A	0,09	4,38	0,41

BIOMA PUB	ECOSISTEMA	OBRAS DE LA MODIFICACIÓN	ÁREA (ha)	FACTOR DE COMPENSACIÓN	ÁREA POR COMPENSAR (ha)
	Cuerpos de agua artificiales del Zonobioma Alternohigrico Tropical Cartagena y delta del Magdalena	Implantación del parque solar, Bloque-A	0,01	1,00	0,01
		Servidumbre línea de evacuación	0,09	1,00	0,09
Total			27,04	-	43,56

Fuente: UT Plare Geoestudios, 2023

Teniendo en cuenta todo lo anterior, es posible indicar que el área total a compensar por la afectación de las obras objeto de modificación de licencia del proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW, junto a su Línea de Evacuación de 500 kV”, corresponde a **43,56 ha.**

0.12 PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

El Plan de Gestión del Riesgo se elaboró a partir del documento del Estudio de Impacto Ambiental - radicado mediante oficio 2020161852-1-000 del 22 de septiembre de 2020, e información complementaria radicada con oficio 2021049817-1-000 del 19 de marzo de 2021, así como el documento con radicado 2023005358-1-000 del 11 de enero de 2023 cuyo objetivo fue atender las obligaciones establecidas en el Acta No. 102 de 2022, como producto del seguimiento realizado por parte de la ANLA a la Licencia Ambiental otorgada mediante Resolución No. 1270 de 2021 de forma previa al inicio de la etapa constructiva.

En la siguiente tabla se presentan los riesgos identificados y valorados para el proyecto, así como su resultado de la evaluación y análisis del riesgo.

TABLA 0-31 ANÁLISIS DE RIESGO DE CADA ELEMENTO EXPUESTO EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO VS LAS AMENAZAS IDENTIFICADAS PARA EL PROYECTO

AMENAZA	GRADO DE AMENAZA	VALOR AMENAZA	ELEMENTOS VULNERABLES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO											
			Mesas solares (se incluyen los centros de transformación y cableado)		Subestación elevadora del proyecto		Torres y líneas de transmisión		Viviendas en los alrededores del proyecto (Porvenir, El chorro y Platanal)		Vías públicas cruzadas por la LT		Suelo	
			Vulnerabilidad	Riesgo	Vulnerabilidad	Riesgo	Vulnerabilidad	Riesgo	Vulnerabilidad	Riesgo	Vulnerabilidad	Riesgo	Vulnerabilidad	Riesgo
Inundación	Amenaza Alta	4	2	8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Incendio forestal	Amenaza Alta	4	2	8	2	8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vendaval	Amenaza Alta	4	2	8	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Caída de rayos	Amenaza Alta	4	1	4	1	4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Asonada	Amenaza Baja	2	1	2	1	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vandalismo	Amenaza Alta	4	1	4	1	4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Terrorismo	Amenaza Baja	2	2	4	2	2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Secuestro y Extorsión	Amenaza Alta	4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Explosiones de gasoductos y/o poliductos	Amenaza Baja	2	2	4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Incendios por fallas de gasoductos y/o poliductos	Amenaza Baja	2	3	6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Incendios.	Amenaza Baja	2	2	4	2	4	N/A	N/A	3	6	N/A	N/A	N/A	N/A
Explosiones (de transformadores)	Amenaza Baja	2	3	6	3	6	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	2
Caída de torres y cables.	Amenaza Baja	2	N/A	N/A	N/A	N/A	2	4	N/A	N/A	1	2	N/A	N/A
Derrames de combustibles durante la etapa de construcción y montaje	Amenaza Alta	4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	2	8
Falla/Inestabilidad de la ZODME	Amenaza Baja	1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	1	1

Fuente: UT Plare Geostudios, 2023

0.13 COSTOS DEL PROYECTO

En la **Tabla 0-32** se presentan los costos generales del proyecto, teniendo en cuenta la actualización de valores financieros (valor presente), incluyendo las actividades que son objeto de la presente modificación de licencia.

TABLA 0-32 COSTOS DEL PROYECTO ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW

ÍTEM	CapEx USD
Módulos fotovoltaicos	61.679.984,72
Conversion Units	16.078.719,63
Trackers (estructuras)	30.638.380,93
BOP Construcción del parque solar	71.514.523,59
EPC HV/MV Construcción de la subestación elevadora	11.903.592,89
Transformación	2.507.700,82
Construcción de la línea de evacuación	8.303.375,98
Acuerdo para construcción de bahía en SE de interconexión	5.371.155,45
Terreno	1.349.330,40
EGP Management Costs	4.316.483,53
Servicios externos	2.652.880,32
Contratos ambientales	7.616.905,25
Costos de desarrollo	9.983.695,81
Safety	1.461.210,70
Valor compartido	518.943,01
Riegos	7.088.854,47
ICT	398.266,00
TOTAL	243.384.003,50

Fuente: ENEL Green Power, adaptado por U.T. PLARE-GEOESTUDIOS, 2023

0.14 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

En la **Tabla 0-33** se presenta el cronograma de construcción y montaje del proyecto. Por su parte, como se dijo al inicio de este capítulo, la operación del proyecto será de 30 años, con probabilidad de ampliar la operación a 40 años, según el rendimiento que al final de la operación se evidencia de la tecnología fotovoltaica (ver **Tabla 0-34**). Finalmente, la etapa de cierre del proyecto incluirá las actividades de Desmonte y Desmantelamiento y Restauración y se planea una duración de 8 meses (ver **Tabla 0-35**).

TABLA 0-33 CRONOGRAMA DEL PROYECTO ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW – ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

DESCRIPCIÓN	MESES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Dirección de obra	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Transporte de personal	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Obra civil	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Movimiento de tierras (Nivelación de las zonas con pendientes)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Transporte de materiales, maquinaria y equipos	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción vías internas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Instalación de estructuras y paneles	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción de la subestación	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

DESCRIPCIÓN	MESES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Montaje línea de evacuación																		
Trabajos mecánicos																		
Trabajos eléctricos																		
Puesta en marcha																		

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV” 2021, adaptado por U.T. PLARE-GEOESTUDIOS, 2023

TABLA 0-34 CRONOGRAMA DEL PROYECTO ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW – ETAPA DE OPERACIÓN

DESCRIPCIÓN	AÑOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...	Año 30
Generación eléctrica (Puesta en marcha)												
Operación de la línea de evacuación												
Mantenimientos mecánicos												
Mantenimientos eléctricos												
Mantenimientos generales												

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV” 2021, adaptado por U.T. PLARE-GEOESTUDIOS, 2023

TABLA 0-35 CRONOGRAMA DEL PROYECTO ATLÁNTICO PHOTOVOLTAIC DE 199,5 MW – ETAPA DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

DESCRIPCIÓN	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Desmante y Desmantelamiento								
Restauración								
Retiro de los escombros								
Gestión de los residuos sólidos generados								
Recuperación de áreas intervenidas (limpieza y adecuación de suelos)								

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto “Atlántico Photovoltaic de 199,5 MW junto a su línea de evacuación de 500 kV” 2021, adaptado por U.T. PLARE-GEOESTUDIOS, 2023

0.15 ACTIVIDADES A SEGUIR EN LA FASE DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO

La fase final del proyecto contempla una duración aproximada de 8 meses y consiste en el desmantelamiento, restauración, cierre y clausura de las áreas intervenidas. En la ejecución de esta fase se realizará el desmantelamiento de la infraestructura existente asociada a la planta solar y la línea de evacuación. Dentro de estas actividades se incluye la limpieza y desarme de los paneles solares, restauración de la cobertura y uso del suelo, recuperación de las áreas intervenidas que así lo requieran y el cierre de la gestión social del proyecto.

- Desmantelamiento y reciclaje de paneles solares, inversores, CTs, cables eléctricos.
- Retiro de cables aéreos y subterráneos.
- Retiro de todos los equipos y maquinaria disponibles en obra.
- Actividades finales.