



Guayepo Solar
El sol que genera energía

Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia Ambiental del Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500 kV y Bahía de Conexión

Capítulo 8.1 Evaluación Ambiental

22 de febrero de 2023

DETALLES DEL DOCUMENTO	Los detalles ingresados a continuación se muestran automáticamente en la portada y en el pie de página de la página principal.
TÍTULO	Estudio de Impacto Ambiental para la Modificación de Licencia Ambiental del Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500 kV y Bahía de Conexión
SUBTÍTULO	Capítulo 8.1 Evaluación Ambiental
NÚMERO DEL PROYECTO	0638755
FECHA	22 de febrero de 2023
VERSIÓN	5
AUTOR	GUAYEPO SOLAR S.A.S.
NOMBRE DEL CLIENTE	GUAYEPO SOLAR S.A.S.

CONTROL DE VERSIONES DEL DOCUMENTO						
VERSIÓN	REVISIÓN	AUTOR	REVISADO POR	APROBACIÓN PARA EMITIR		COMENTARIOS
				NOMBRE	FECHA	
Versión 1 (preliminar)	11/07/2022	JE	MH	DM	12/07/2022	
Versión 2	26/08/2022	SM	MH	DM	8/09/2022	
Versión 3	9/09/2022	SM	MH	DM	12/09/2022	
Versión 4	29/09/2022	SM	MH	DM	06/10/2022	
Versión 5	14/02/2023	SM JRM CB DFC	MH	DM	22/02/2023	

ÍNDICE GENERAL

8	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	9
8.1	EVALUACIÓN DE IMPACTOS	9
8.1.1	Marco conceptual y aspectos metodológicos.....	10
8.1.2	Identificación y evaluación de impactos SIN y CON Proyecto	11
8.1.3	Identificación y evaluación de impactos para el escenario SIN Proyecto.....	17
8.1.3.1	Actividades o fuentes generadoras de impactos en el escenario SIN Proyecto 17	
8.1.3.2	Evaluación de impactos del escenario SIN Proyecto.....	21
8.2	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO	40
8.2.1	Actividades generadoras de impacto escenario CON Proyecto.....	41
8.2.2	Evaluación de impactos del escenario CON Proyecto	53
8.2.2.1	Síntesis evaluación escenario con proyecto	66
8.2.2.2	Impactos Significativos escenario Con proyecto.....	82
8.2.3	Análisis de impactos acumulativos y sinérgicos	108
8.2.3.1	Detalle de impactos en la superposición de proyectos licenciados con el área de influencia del proyecto.....	113
8.2.4	Metodología para la Evaluación Económica Ambiental.....	137
8.2.5	Descripción del proyecto	139
8.2.5.1	Objetivo del proyecto y características técnicas	140
8.2.5.2	Área de influencia	141
8.2.5.3	Contexto socioeconómico del área donde se localiza el proyecto	142
8.2.5.4	Etapas del Proyecto y Actividades con Potencial de Generar Impactos Ambientales y Sociales	143
8.2.6	Identificación de impactos ambientales significativos.....	146
8.2.6.1	<i>Presencia de elementos ecológicos vulnerables</i>	148
8.2.7	Cuantificación biofísica de los impactos relevantes	149
8.2.8	Análisis de internalización de impactos.....	151
8.2.8.1	Resultados de la internalización de impactos	153

8.2.9	Análisis Costo – Beneficio para los impactos no internalizables	155
8.2.9.1	<i>Valoración económica de costos ambientales</i>	156
8.2.9.2	<i>Valoración económica de beneficios</i>	200
8.2.9.3	<i>Análisis costo-beneficio</i>	213
8.2.9.4	<i>Análisis de sensibilidad</i>	216

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 8.1 Descripción de impactos ambientales sin y con proyecto	12
Tabla 8.2 Actividades existentes identificadas en el Escenario sin Proyecto	18
Tabla 8.3 Resumen de la Evaluación de impactos para el escenario SIN Proyecto	22
Tabla 8.4 Relación de impactos por actividad y su número de interacciones	26
Tabla 8.5 Distribución de interacciones por impacto según su índice de importancia- escenario sin proyecto	36
Tabla 8.6 Impactos e interacciones significativas del escenario sin proyecto	38
Tabla 8.7 Descripción de actividades con proyecto	41
Tabla 8.8 Línea, subestación elevadora, bahía de conexión y parque fotovoltaico (Actividades pre operativas, de gestión, preparación y transversales).....	55
Tabla 8.9 Zodme's (Actividades Transversales Fase Constructiva).....	59
Tabla 8.10 Parque fotovoltaico, subestación Martillo y bahía de conexión subestación Sabanalarga (construcción y montaje; operación y mantenimiento; desmantelamiento, cierre y abandono)	60
Tabla 8.11 Línea de transmisión (construcción y montaje; operación y mantenimiento; dismantelamiento, cierre y abandono)	62
Tabla 8.12 Relación de impactos por actividad y su número de interacciones para el escenario con proyecto (Etapa pre operativa, de gestión y preparación y etapa de actividades transversales)	66
Tabla 8.13 Relación de impactos por actividad y su número de interacciones para el escenario con proyecto (Etapa de construcción, operación y mantenimiento; al igual que el dismantelamiento y abandono definitivo)	71
Tabla 8.14 Relación de impactos por actividad y su número de interacciones para el escenario con proyecto de la línea de transmisión (Etapa pre operativa, de gestión y preparación y etapa de actividades transversales)	73
Tabla 8.15 Distribución de interacciones por impacto según su índice de importancia – escenario con proyecto	80
Tabla 8.16 Impactos e interacciones negativas significativas del Proyecto	84
Tabla 8.17 Impactos significativos, potencialmente acumulativos y sinérgicos.....	110
Tabla 8.18 Licencias ambientales con superposición otorgadas en el área de interés del proyecto	112
Tabla 8.19 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM0997)	116
Tabla 8.20 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (superposición LAM5546)	117
Tabla 8.21 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM5443)	119
Tabla 8.22 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM0241)	122
Tabla 8.23 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAV0010-00-2021)	123

Tabla 8.24 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM6772-00).	124
Tabla 8.25 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM6777-00).	125
Tabla 8.26 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAV0024-00-2022)	126
Tabla 8.27 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM 1810)	127
Tabla 8.28 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM 4639)	128
Tabla 8.29 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión 230Kv y las subestación Sabanalarga (Superposición LAM 2253)	130
Tabla 8.30 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAV0041-00-2020)	131
Tabla 8.31 Fases y Actividades del Proyecto	144
Tabla 8.32 Impactos significativos para el proceso de evaluación económica	148
Tabla 8.33 Cuantificación biofísica de impactos significativos	150
Tabla 8.34 Relación impactos significativos y medidas de manejo PMA	155
Tabla 8.35 Métodos de valoración económica aplicados según la interacción servicios ecosistémicos - impactos significativos	156
Tabla 8.36 Capacidad de fijación de carbono según temperatura y carbono orgánico de los suelos	161
Tabla 8.37 Cuantificación de la capacidad de fijación de carbono de los suelos	161
Tabla 8.38 Valoración económica del impacto generado por la pérdida de carbono contenido en el suelo	162
Tabla 8.39 Interacción servicios ecosistémicos - impactos significativos asociados a bosque y flora	163
Tabla 8.40 Relación de fuentes de insumos y equipos implementados para el cálculo de la revegetalización	165
Tabla 8.41 Estimación del costo de revegetalización	166
Tabla 8.42 Costo de reemplazo Control de erosión mediante revegetalización	167
Tabla 8.43 Valoración económica del impacto generado con la afectación a la captura de carbono	169
Tabla 8.44 Valores del flujo de nutrientes producidos por la hojarasca	171
Tabla 8.45 Precios mercado nutrientes equivalentes producidos por la hojarasca	171
Tabla 8.46 Valoración económica del impacto generado con la afectación a la producción de nutrientes	171
Tabla 8.47 Valoración económica del impacto generado con la producción de madera	174
Tabla 8.48 Valor económico de los SSEE asociados a impactos sobre bosque	175
Tabla 8.49 Niveles por variable	177
Tabla 8.50 Tipo de caza (Tc)	177

Tabla 8.51 Grupo trófico (Gt).....	178
Tabla 8.52 Coeficiente de valoración	179
Tabla 8.53 Valor estimado por el Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre	181
Tabla 8.54 Actividades económica de referencia y áreas asociadas	192
Tabla 8.55 Valoración del impacto por afectación a la actividad agrícola (Plátano-Banano)	193
Tabla 8.56 Valoración del impacto por afectación a la actividad agrícola (mango)	194
Tabla 8.57 Cabezas totales de ganado afectadas, con base en capacidad de carga por hectárea	195
Tabla 8.58 Valoración económica afectación de la actividad ganadera	196
Tabla 8.59 Costo de oportunidad del empleo en el sector agrícola.....	198
Tabla 8.60 Costo de oportunidad del empleo en el sector ganadero	199
Tabla 8.61 Valor económico del impacto alteración del uso económico del suelo	200
Tabla 8.62 Métodos de valoración de beneficios y relación con servicios ecosistémicos	200
Tabla 8.63 Personal requerido por el proyecto en el contexto de la licencia.....	202
Tabla 8.64 Estimación bruta de la mano de obra no calificada	202
Tabla 8.65 Estimación del beneficio generado a personas que se encontraban anteriormente laborando – Contemplándose costo de oportunidad	204
Tabla 8.66 Estimación del beneficio generado a personas que se encontraban anteriormente desempleadas	205
Tabla 8.67 Relación del impacto Cambio en la oferta y demanda de bienes y/o servicios e interacciones para el escenario con proyecto	206
Tabla 8.68 Valor energía generada y consumida por la población del AI	207
Tabla 8.69 Matriz de requerimientos directos e indirectos de Leontief método rAs	210
Tabla 8.70 Flujo de caja Valoración impacto Cambio en la oferta y la demanda de bienes y servicios	211
Tabla 8.77 Síntesis de los costos y beneficios generados por la presente modificación de licencia	213
Tabla 8.78 Relación Beneficio-Costo	214
Tabla 8.79 Valor presente neto del flujo de costos y beneficios	215
Tabla 8.80 Análisis de sensibilidad para el valor presente neto del proyecto	216
Tabla 8.81 Análisis de sensibilidad para la relación beneficio costo RBC	216

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 8-1 Distribución de interacciones positivas y negativas por actividad – escenario sin proyecto	29
Figura 8-2 Distribución de interacciones en los medios según su naturaleza – escenario sin proyecto	31
Figura 8-3 Distribución de interacciones negativas en los medios según el grado de importancia – escenario sin proyecto	32
Figura 8-4 Distribución de interacciones positivas en los medios según el grado de importancia – escenario sin proyecto	35
Figura 8-5 Proporciones impactos significativos del escenario sin proyecto	39
Figura 8-6 Esquema general para la valoración de impacto	54
Figura 8-7 Distribución de interacciones en los medios según su naturaleza – escenario con proyecto	76
Figura 8-8 Distribución de interacciones en los componentes según su naturaleza – escenario con proyecto	77
Figura 8-9 Distribución porcentual de interacciones negativas en los medios según el grado de importancia – escenario con proyecto	78
Figura 8-10 Distribución de interacciones positivas en los medios según el grado de importancia – escenario con proyecto	80
Figura 8-11 Proceso metodológico del análisis de impactos acumulativos y sinérgicos	108
Figura 8-12 Licencias ambientales con superposición otorgadas en el área de influencia del proyecto	113
Figura 8.13 Metodología de valoración económica de impactos	139
Figura 8.14 Área de Proyecto o área de licenciamiento	141

8 EVALUACIÓN AMBIENTAL

Conforme a lo descrito en los capítulos anteriores, el presente documento tiene como objeto la modificación de la Licencia Ambiental otorgada a GUAYEPO SOLAR S.A.S., mediante Resolución N° 00981 del 8 de junio de 2021 para el proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500 kV y Bahía de Conexión”.

En el presente capítulo se presenta la evaluación ambiental que tiene como objetivo principal identificar y evaluar los impactos potenciales ocasionadas por las actividades y ajustes de los permisos de uso y aprovechamiento de recursos naturales que se proyectan como parte de la modificación de licencia, con el fin de determinar las medidas de manejo necesarias para la prevención, mitigación, corrección o compensación de las posibles afectaciones en el entorno del proyecto, logrando así establecer acciones adecuadas para los posibles impactos generados y la subsecuente valoración económica de los impactos no internalizables.

Para la identificación, valoración y análisis de los impactos presentada en este capítulo se utiliza la misma metodología presentada en el EIA (Guayepo Solar 2020) para el licenciamiento ambiental del proyecto (Resolución N° 00981 de 2021 de julio de 2015), y que corresponde a una adaptación de la propuesta por Conesa Fernández -Vitora¹, de acuerdo con los criterios de evaluación y escalas de calificación allí reportadas y que se describen en el Anexo 2 (A.18 Metodología evaluación de impactos).

8.1 EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La evaluación del impacto ambiental del presente estudio se desarrolla bajo los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA para los Proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica TdR-017 y EIA en Proyectos de Uso de Energía Solar Fotovoltaica TdR-015, emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. En este sentido, la evaluación ambiental se lleva a cabo mediante la correlación entre la oferta ambiental

¹ Conesa Fernández-Vitora, Vicente. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Mundi-Prensa. Madrid, 2010.

actual del área de influencia, que resulta de la caracterización de los componentes y elementos de los medios abiótico, biótico y sociocultural (Capítulo cinco (5)), evaluando los escenarios sin proyecto y con proyecto. En el primer escenario se evalúa la condición y estado actual del ambiente, identificando aquellos impactos que son generados por las actividades que se desarrollan en las áreas de influencia definidas para los medios abiótico, biótico y socioeconómico. En el escenario con proyecto, se evalúa los posibles impactos a ser generados por las actividades y aprovechamiento de recursos naturales objeto de la modificación de la Licencia Ambiental sobre los componentes socio ambientales del área de influencia durante las diferentes etapas del Proyecto.

La identificación, valoración y análisis de los impactos en ambos escenarios se realiza con un equipo interdisciplinario y multidisciplinario, el cual evalúa cada uno de los medios físico, biótico y socioeconómico y componentes más susceptibles a la intervención antrópica, partiendo de la caracterización actual físico-biótica y socioeconómica de la línea base descrita en el capítulo 5, así como también de las características de las actividades expuesta en la Descripción del proyecto (Capítulo 3).

La evaluación ambiental pretende analizar los efectos adversos y benéficos de la construcción del proyecto por medio de la identificación, valoración y descripción de los cambios potenciales que puedan suceder en el ambiente como consecuencia de la ejecución de las actividades en las etapas: preliminares, construcción, operación y desmantelamiento y abandono, teniendo en cuenta la caracterización ambiental, la descripción del proyecto y la demanda de recursos que este genere.

Así mismo, presenta un análisis en el cual se determinaron cuáles impactos se consideraron significativos, cuáles presentan tendencia sinérgica y acumulativa y cuál podría ser la distribución espacial de estos en relación con las áreas de influencia de cada medio o componente.

8.1.1 Marco conceptual y aspectos metodológicos

El Impacto Ambiental (IA) se define como un “cambio en una o más características fisicoquímicas, ecológicas y socioeconómicas del entorno”, se dice que hay Impacto

Ambiental cuando una acción o actividad humana produce una alteración favorable o desfavorable en alguno de los componentes del medio.

La evaluación ambiental se desarrolla progresivamente partiendo de la identificación de los impactos existentes en el entorno (escenario sin proyecto), los cuales se presentan como consecuencia de la ejecución de las actividades que allí se desarrollan. Posteriormente se realiza la respectiva valoración de estos efectos con respecto a los parámetros metodológicos propuestos para obtener los valores de importancia de estos y se describen en términos de las correlaciones, tal como se detalla en el Anexo 2 - A.18 -Metodología evaluación de impactos.

8.1.2 Identificación y evaluación de impactos SIN y CON Proyecto

A nivel general, el proceso de evaluación del impacto ambiental en los escenarios sin (SINP) y con proyecto (CONP), se realiza teniendo en cuenta los impactos que se han manifestado en el medio como consecuencia de las actividades existentes y los que se pueden presentar con el desarrollo normal de las actividades del Proyecto, sobre los componentes de los medios Abiótico, biótico y socioeconómico, tal como se presentó y evaluó en el EIA (GUAYEPO SOLAR, 2020) e incluidos en la licencia ambiental (Resolución 0981 de 2021 de julio de 2015).

En el marco de la presente modificación de licencia ambiental, y con el fin de tener mayor claridad respecto a los impactos adicionales y/o la modificación de los impactos ya identificados y valorados en el proceso de licenciamiento ambiental, a continuación, se listan los impactos asociados al proceso anterior, partiendo del análisis presentando en el EIA de 2020 y complementado con el análisis preliminar de impactos adelantado para las actividades y uso de recursos naturales adicionales que son objeto de la presente modificación de licencia ambiental (Tabla 8.1).

En este sentido, se definieron en total 31 impactos, de los cuales para el medio físico/abiótico corresponden once (11), siete (7) para el medio biótico, once (12) para el medio socioeconómico, cultural y arqueológico y uno (1) para el medio perceptual.

De este total de impactos identificados, para el escenario sin proyecto 28 impactos se manifiestan con el desarrollo de las actividades antrópicas y naturales presentadas en el medio. Por su parte, en el escenario con proyecto los impactos que presentaron efectos sobre el entorno son 28, estos asociados a los efectos causados sobre el medio abiótico, biótico, socioeconómico y perceptual.

Tabla 8.1 Descripción de impactos ambientales sin y con proyecto

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	SINP ²	CONP
Abiótico	Geomorfológico	Generación y/o activación de procesos denudativos	Corresponde a aquellos efectos que se generan por remoción de cobertura vegetal y movimientos superficiales de material térreo, aumentando temporalmente la exposición del material a factores climáticos tales como precipitación, viento y/o por desequilibrio causado por una excavación o corte de altura significativa o con ángulo muy pronunciado, los cuales pueden desencadenar desprendimientos de material a corto, mediano o largo plazo, generando un cambio en la morfometría del terreno.	X	X
Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Como consecuencia de las intervenciones directas a los suelos, tales como remociones, presiones y/o contaminaciones, entre otras posibles, se infiere la alteración de las características naturales del suelo, las que en su conjunto, determinan la integralidad del recurso; las de tipo físico están referidas especialmente a la pérdida de estructura, lo que equivale disminución de la fase gaseosa y líquida, generando compactación; las de tipo químico referidas a la acidificación, salinización, sodización o pérdida de la fertilidad natural por disminución de los nutrientes; y las de tipo biológico que se traducen en la pérdida o disminución de la meso y micro fauna lo que limita la mineralización y descomposición de la materia orgánica y por consiguiente su fertilidad potencial.	X	X
Abiótico	Agua superficial	Cambio en el patrón de drenaje	Se refiere a los cambios que sufre la morfología del cauce debido a la extracción o adición de materiales, por efecto de construcción de canales, zanjales, obras civiles y cambios de la cobertura vegetal u otras actividades dentro de los cuerpos de agua.	X	X
Abiótico	Agua superficial	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	Alteraciones en los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua superficial; sus propiedades pueden cambiar total o parcialmente. La incorporación de agentes exógenos, como microorganismos, productos químicos, residuos (líquidos y sólidos) industriales y domésticos, por	X	X

² SINP= SIN PROYECTO

CONP= CON PROYECTO

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	SINP ²	CONP
			causas o acciones antrópicas y/o naturales, conllevan a la alteración fisicoquímica y bacteriológica del agua, afectando su calidad y en consecuencia su uso.		
Abiótico	Agua superficial	Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico superficial.	La oferta hídrica varía debido a los cambios sobre el componente; por la demanda para uso doméstico e industrial, cambio de uso del suelo, deforestación, sedimentación, extensión de la frontera agrícola y ganadera e intervención sobre el cauce y sobreuso; además de los efectos asociados a los cambios climáticos.	X	-
Abiótico	Agua subterránea	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea.	Hace referencia a la modificación de las condiciones físicas químicas y bacteriológicas naturales del agua en los acuíferos libres, por la mezcla con sustancias contaminantes, utilizadas en actividades pecuarias y la agricultura, como fertilizantes, herbicidas, fungicidas, etc., en los cultivos permanentes a gran escala	X	-
Abiótico	Agua subterránea	Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.	Hace referencia al descenso del nivel freático a largo plazo, debido a la explotación del agua subterránea, y/o a la tala y pérdida de cobertura vegetal natural, que puede afectar la recarga.	X	-
Abiótico	Atmosférico	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	Variación en la concentración de gases, procedentes principalmente de procesos de combustión, que al encontrarse por encima de los límites permisibles puede ocasionar alteraciones en la salud humana y molestias o afecciones a la fauna presente en el área.	X	X
Abiótico	Atmosférico	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	Variación en la concentración típica de material particulado en un área, que al encontrarse por encima de los límites permisibles puede ocasionar alteraciones en la salud humana, afectación a la vegetación y afecciones a la fauna presente en el área.	X	X
Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Variación en la intensidad ruido en un área determinada por el desarrollo de diferentes actividades antrópicas tales como la utilización de maquinaria, vehículos y equipos. Al exceder niveles permisibles por la normativa ambiental vigente, pueden llegar a generar cambios en el hábitat de la fauna, incomodidad e incluso afecciones a la salud de las comunidades próximas a la fuente de emisión.	X	X
Abiótico	Atmosférico	Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	El campo electromagnético se presentará en el momento en que se energice la línea de transmisión. Los campos electromagnéticos son la suma de los campos eléctricos y los campos magnéticos. Los campos eléctricos tienen su origen en diferencias de voltaje: entre más elevado sea el voltaje, más fuerte será el campo que resulta. Los campos magnéticos tienen su origen en las corrientes eléctricas: una corriente más fuerte resulta en un campo más fuerte. El efecto del campo electromagnético será menor cuando se aleja de la fuente, por este motivo las líneas	-	X

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	SINP ²	CONP
			de transmisión y subestaciones tienen un área de servidumbre o de retiro."		
Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	El impacto se manifiesta cuando se incluyen nuevos elementos y/o modificación de los existentes, los cuales definen la matriz del paisaje. En este sentido, afectando la percepción del paisaje por los observadores, dado que se modifica la funcionalidad de este, lo que se traduce en cambios de líneas de vistas, colores, texturas y en sí, de su calidad visual, lo cual podrá establecer o generar nuevas dinámicas o relación de los observadores con el entorno.	X	X
Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Este impacto se refiere al cambio en el área u ocupación de la cobertura existente inicialmente, ya sea por eliminación o por el restablecimiento de la misma. Debido a la perturbación se genera la disminución de la riqueza, cambios en la estructura y composición florística que poseen las coberturas antes de su intervención.	X	X
Biótico	Flora	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Consiste en la división de las formaciones de vegetación leñosa continuas, en fragmentos de diferentes tamaños; con el consecuente aumento del efecto de borde, aumento en la distancia entre fragmentos y la disminución de la continuidad y representatividad. Esta modificación puede tener repercusión en las tendencias regionales para el mantenimiento de la biodiversidad, colonización, abundancia relativa de especies, tipos de hábitat y dinámicas espacio – temporales de los componentes estructurales de los ecosistemas.	X	X
Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Se refiere a la intervención y/o variación en el número de individuos de especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas (especies vasculares y no vasculares de hábito epífita y terrestre) y de importancia ecológica, económica y cultural, presentes en el área de influencia.	X	X
Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Este impacto se refiere a los cambios que se presentan sobre los hábitats de las poblaciones de fauna silvestre, que influyen en aspectos demográficos, de distribución y recambio. Debido al desarrollo de actividades antrópicas se genera pérdida o cambio de cobertura vegetal, estímulos sonoros, calor, gases o presencia de personas en la zona, que obliga a su desplazamiento. Incluye el efecto en especies que están catalogadas como endémicas, migratorias y amenazadas por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), la Resolución 1912 de 2017 y las especies reportadas en los libros rojos. Adicionalmente se incluyen las especies con algún tipo de restricción de uso y comercialización a nivel internacional reportadas en CITES (Convención sobre el	X	X

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	SINP ²	CONP
			Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).		
Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Se refiere a cambios en la composición, riqueza y abundancia de la fauna silvestre ocasionados por colisión con vehículos o infraestructura asociada a las vías existentes y la aparición o pérdida de individuos por actividades antrópicas (Caza, comercio, manipulación, etc.).	X	X
Biótico	Fauna	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	Debido al tendido de líneas eléctricas se puede afectar las posibles aves locales y migratorias; esto considerando la posible colisión de las aves por la barrera física.	X	X
Biótico	Fauna	Alteración de las comunidades hidrobiológicas	Cambios en la composición y estructura de las comunidades acuáticas. Pueden ser ocasionados por aprovechamiento de ciertas especies, por la ocupación antrópica en la zona o cambios en la calidad del agua.	X	X
Socioeconómico	Económica	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	Variaciones en los bienes y servicios que requiere y ofrece una comunidad por la dinámica que genera una nueva actividad y/o proyecto o su intensificación, generando transformaciones en la composición, características y dinámica del mercado.	X	X
Socioeconómico	Político – Organizativo	Generación o potenciación de conflictos sociales	Los conflictos existentes en el área pueden ser potenciados desde dos enfoques: en primer lugar, cuando quien ejecuta un proyecto o actividad no logra cumplir los compromisos adquiridos con la comunidad. En segundo lugar, puedan existir en la zona proyectos diferentes o similares al que se está llevando a cabo, con pasivos sociales que terminan generando una sinergia potenciando los conflictos ya existentes.	X	X
Socioeconómico	Político- Organizativo	Cambio de las condiciones de seguridad	Se refiere a la alteración de las condiciones de seguridad por la llegada de población foránea al territorio, esto como consecuencia de las expectativas causadas con el desarrollo normal del proyecto.	X	X
Socioeconómico	Espacial	Modificación de las condiciones de movilidad	Los procesos de adecuación de vías, uso o deterioro de estas, por la movilidad de vehículos para el transporte de maquinaria, materiales, equipos y personal (vía terrestre), pueden generar riesgos y alterar los rendimientos de traslado o movilidad en el área, de un punto a otro, cambiando las condiciones de movilidad vehicular para los pobladores.	X	X
Socioeconómico	Político- Organizativo	Generación de expectativas en la comunidad	Suposiciones, ideas, imaginarios, rumores y/o esperanzas sobre las posibilidades, beneficios y/o afectaciones que se prevén ante la ejecución de una intervención, acción o proyectos, generados en la comunidad. Implica la aparición de significados positivos o negativos en la población, relacionados con las dinámicas propias de los territorios.	X	X
Socioeconómico	Económica	Generación de empleo temporal	La generación de nuevas actividades laborales, asociadas al desarrollo de proyectos que involucran mayores oportunidades para la población, pueden llevar a la transformación de las fuentes económicas habituales de una zona, como resultado de la búsqueda de mayores	X	X

MEDIO	COMPONENTE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN	SINP ²	CONP
			ingresos devengados en sectores productivos emergentes establecidos en el área.		
Socioeconómico	Demográfica	Alteración en el comportamiento demográfico	Cambios poblacionales que se pueden presentar; desde las diferentes variables como la natalidad, mortalidad y migración. No obstante, en ciertos tipos de análisis se considera únicamente el crecimiento vegetativo o balance entre nacimientos y muertes, obviando la migración. Sin duda los movimientos migratorios desempeñan un papel importante en el crecimiento de la población, a causa de la percepción del mejoramiento de la calidad de vida por posibles oportunidades laborales, pero su efecto puede ser breve, importante en el tiempo o nulo.	X	X
Socioeconómico	Económica	Cambio en la actividad económica del suelo	Modificación del beneficio económico que genera determinado uso del suelo, dado por actividades antrópicas, económicas, culturales o naturales.	X	X
Socioeconómico	Espacial	Cambios en el riesgo de accidentalidad	Es la posibilidad de que se presenten accidentes de tránsito debido a las variaciones en la composición y número de los vehículos de transporte automotor, como también a los cambios en la frecuencia del tránsito en las vías.	X	X
Socioeconómico	Espacial	Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	Está relacionado con el posible daño, modificación o limitación en el uso de la infraestructura social y comunitaria. Considerando dicha infraestructura como aquella asociada con escuelas, puestos de salud, placas polideportivas, centros recreativos, cercas, establos, tanques de almacenamiento de agua, mangueras, entre otros.	-	X
Socioeconómico	Cultural	Modificación en las tradiciones culturales	Son aquellos elementos socioculturales autóctonos de la población de determinada región, que pueden cambiar paulatinamente debido al ingreso de diferentes tipos de agentes y/o actores (sociales, económicos, culturales, etc.), los cuales, producen cambios y adaptaciones parciales o totales en el "modus vivendi" de las poblaciones.		X
Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Se refiere a la alteración parcial y/o total de los yacimientos arqueológicos e históricos que dan cuenta de diversas actividades de grupos humanos antiguos, y los materiales culturales contenidos en dichos contextos (cerámicas, líticos, metales, óseos, macro-restos, estructuras, entre otros). Dichas alteraciones se pueden ocasionar durante la ejecución de obras y/o actividades que implican descapote y movimientos de tierra.	X	X

*SINP= SIN PROYECTO CONP= CON PROYECTO

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

8.1.3 Identificación y evaluación de impactos para el escenario SIN Proyecto

La evaluación de impactos para el “escenario sin proyecto” consiste en el ejercicio de identificación, descripción y análisis de las diferentes actividades humanas que tienen lugar en el área de influencia del proyecto; y la determinación de los posibles impactos, tanto positivos como negativos, que dichas actividades tienen sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, con anterioridad a que se proceda con la ejecución del Proyecto.

En este escenario se evaluaron las actividades que se desarrollan actualmente en el área de influencia del Parque Solar Fotovoltaico, su línea de evacuación y las SE elevadora Martillo y la Bahía de conexión Sabanalarga, para lo cual se tuvieron en cuenta las reportadas en el EIA (GUAYEPO SOLAR 2020) y las nuevas actividades identificadas en las áreas de influencia abiótica, biótica y socioeconómica.





8.1.3.1 Actividades o fuentes generadoras de impactos en el escenario SIN Proyecto




Para el presente documento, la identificación de las principales actividades actuales generadoras de impactos que son propias del área de influencia del proyecto, y la forma en la que se relaciona la población y el medio natural, procede de la información primaria recopilada e identificada para la caracterización ambiental de la línea base descrita en el (Capítulo 5).

Esta información permite realizar una evaluación a la tendencia de los impactos que se generan, a causa de la dinámica propia de la región, mediante la matriz de calificación de impactos para el escenario sin proyecto, que se presenta a continuación.

En la Tabla 8.2 se relacionan y describen a nivel general las actividades identificadas actualmente en el escenario sin proyecto, frente a lo cual se precisa que se mantienen las descritas en el EIA (GUAYEPO SOLAR, 2020) y se adiciona la actividad de uso de agua subterránea, teniendo en cuenta los puntos de agua (pozos y aljibes) identificados en el AI abiótica (Capítulo 5.1, numeral 5.1.7), aunque su uso actual (agropecuaria) es muy limitado.

Tabla 8.2 Actividades existentes identificadas en el Escenario sin Proyecto

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	ILUSTRACIÓN/EVIDENCIAS
Ganadería tradicional	La ganadería en el área de influencia se explota de manera tradicional, con la cría de ganado bovino de doble propósito (carne y leche). Dicha actividad representa para las comunidades del área de influencia una fuente de ingresos de gran importancia.	
Agricultura de subsistencia	La agricultura se desarrolla por medio de la siembra y cosecha de cultivos tradicionales; como el maíz, la yuca, el frijol, la ahuyama y los frutales. En esta actividad se ejecuta principalmente con cultivos de pancoger.	
Tala y quema	Hace referencia a la tala de árboles y vegetación boscosa y arbustiva para la construcción de cercas y viviendas, al igual que la implementación con propósitos de producción de leña y carbón. Igualmente se evidencia en el área de influencia la quema de residuos sólidos y vegetación como parte de limpieza de terrenos.	
Transporte terrestre	Corresponde al medio de comunicación e infraestructura vial asociada al traslado de la población o bienes y servicios, desde las cabeceras municipales hacia los diferentes corregimientos o veredas.	

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	ILUSTRACIÓN/EVIDENCIAS
Caza	La cacería es una actividad propia de los hombres, quienes se valen de armas para facilitar las capturas. Dentro de las especies de consumo común se encuentran: conejo e, iguana, o caza para consumo y uso doméstico.	
Disposición de residuos sólidos y líquidos	Los métodos de disposición de residuos sólidos en una parte del área de influencia responden a prácticas de quema y entierro de residuos sólidos, disposición en corrientes hídricas y patios, lotes y zanjas; aunque en gran parte de área de influencia se registra una empresa que recoge el aseo e igualmente sistemas de acueducto y alcantarillado.	
Captación de agua superficial	Una de las prácticas de la población es la captación de agua superficial para el uso doméstico y el desarrollo de actividades pecuarias y agrícolas.	-NA
Captación de agua subterránea	En la zona se identificaron nueve (9) puntos de agua subterránea representados en pozos y aljibes que permiten el acceso a un acuífero, de los cuales seis (6) se hallan abandonados, y sólo un pozo (P01) se encuentra en uso, asociado a actividades agrícolas y ganaderas, a pequeña escala, y dos (2) se encuentran en reserva (el aljibe A04 y el pozo P03).	
Construcción de obras hidráulicas	La construcción de obras hidráulicas en el área de influencia hace referencia a la implantación de infraestructura en el cauce, como jarillones y compuertas reguladoras de caudal, las cuales generan que el patrón de drenaje se afecte, al causarse zonas de baja velocidad para el caso de los jarillones.	

ACTIVIDAD	DEFINICIÓN	ILUSTRACIÓN/EVIDENCIAS
Tráfico de fauna	El tráfico de fauna consiste en el comercio ilegal de animales silvestres que son capturados y extraídos de su hábitat natural para ser vendidos y utilizados comúnmente como mascotas o para obtener y comercializar productos provenientes de estos.	
Cría de ganado porcino y especies avícolas	Explotación de especies menores, con la cría avícola orientada a gallinas y pollos de engorde y gallinas ponedoras; al igual que pavos para engorde.	
Transporte de energía eléctrica	Corresponde a la energización o puesta en servicio, al nivel de tensión previsto en el diseño y el transporte de la energía eléctrica durante la operación del proyecto, conservando distancias de seguridad verticales para cada fase del conductor, todo dentro del marco de las especificaciones técnicas. En el área de influencia se identificó la Línea de transmisión a 220 kV. Sabanalarga – Fundación y la línea de transmisión asociada al proyecto: Subestación Caracolí 220 kV y líneas de transmisión asociadas (LAV0105-00-2015).	
Proyectos de infraestructura/hidrocarburos	<p>En el área de influencia, específicamente en el municipio de Sabanalarga se está llevando a cabo la construcción de una sede de la Universidad del Atlántico y la Estación de Policía del Municipio, lo cual ha representado aumento en el tráfico pesado y llegada de personal foráneo. Igualmente, se evidencia que en área de estudio se han desarrollado proyectos asociados a la construcción de vías, este correspondiente al proyecto vial doble calzada variante Palmar de Varela, el cual comunica en parte los municipios de Sabana Larga y Ponedera.</p> <p>Por otro lado, en el área de influencia se registra la presencia del sector de hidrocarburos con el pozo Merecumbe de Lewis Energy Colombia INC y el gasoducto del proyecto: “gasoducto de la Costa Atlántica, (Ballena Cartagena, Barranquilla), y construcción del loop Palomino la mami”.</p>	

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

8.1.3.2 Evaluación de impactos del escenario SIN Proyecto

A continuación, se presenta la matriz de calificación de impactos para el escenario sin proyecto, siguiendo el mismo proceso metodológico propuesto en el EIA (GUAYEPO SOLAR, 2020) y descrito en la metodología anexa a este documento (Anexo 2 - A.18). según el cual, una vez reconocidas las actividades y los procesos naturales catalogados como fuente o potenciales fuentes de impactos en el área de influencia, se asignó la calificación a cada parámetro de valoración según la adaptación de la metodología Conesa (2010) y se determinó la importancia del impacto en una interacción específica (actividad- medio- componente-impacto).

Corresponde a una matriz de importancia que presenta de manera resumida el resultado de la evaluación de impactos para el escenario sin proyecto (Tabla 8.3). La evaluación detallada de este mismo escenario se encuentra en el Anexo 6.1. Consolidado_Matriz_SINP.

Tabla 8.3 Resumen de la Evaluación de impactos para el escenario SIN Proyecto

IMPACTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	ACTIVIDADES													ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN
	Ganadería tradicional	Agricultura de subsistencia	Tala y quema	Transporte terrestre	Caza	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Captación de agua superficial	Captación de agua subterránea	Construcción de obras hidráulicas	Tráfico de fauna	Cría de ganado porcino y especies avícolas	Transporte de energía eléctrica	Proyectos de infraestructura/hidrocarburos	
Generación y /o activación de procesos denudativos	-17	0	-33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Amenaza geotécnica baja a moderada
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	-30	-30	-39	0	0	-33	0	0	0	0	-21	0	0	Unidad agrológica 3 y 4
Cambio en el patrón de drenaje	-27	0	0	0	0	0	0	0	-45	0	0	0	0	Arroyos
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	-29	0	0	0	0	-27	-24	0	-47	0	0	0	0	Arroyos
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	-29	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	Jagüeyes
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea	-33	0	0	0	0	-25	0	-19	0	0	0	0	0	Acuíferos de baja productividad, A4
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea	-18	0	0	0	0	-22	0	0	0	0	0	0	0	Acuíferos de muy baja productividad, C1
Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	0	0	-27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Acuíferos de baja productividad, A4
Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	0	0	-31	0	0	0	0	-22	0	0	0	0	0	Acuíferos de muy baja productividad, C1
Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	-22	0	0	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos
Alteración de la calidad del aire por material particulado.	0	0	0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos
Alteración de los niveles de presión sonora	0	0	0	-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Área de dispersión máxima de ruido

IMPACTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	ACTIVIDADES													ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN
	Ganadería tradicional	Agricultura de subsistencia	Tala y quema	Transporte terrestre	Caza	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Captación de agua superficial	Captación de agua subterránea	Construcción de obras hidráulicas	Tráfico de fauna	Cría de ganado porcino y especies avícolas	Transporte de energía eléctrica	Proyectos de infraestructura/hidrocarburos	
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	-27	-21	-19	-21	0	-22	0	0	0	0	0	-30	0	Calidad visual baja fragilidad visual media; Calidad visual baja y fragilidad visual alta
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	-30	-21	-19	-21	0	-22	0	0	0	0	0	-35	0	Calidad visual media fragilidad visual baja; calidad visual media fragilidad visual media; Calidad visual media y fragilidad visual alta.
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	-37	-24	-22	-21	0	-29	0	0	0	0	0	-45	0	Calidad visual alta fragilidad visual baja; Calidad visual alta y fragilidad visual media
Modificación en las coberturas vegetales	-52	-34	-38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Modificación en las coberturas vegetales	-48	-30	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Vegetación secundaria baja
Modificación en las coberturas vegetales	-36	-30	-27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pastos arbolados-Cultivos permanentes arbóreos
Modificación en las coberturas vegetales	-30	-30	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pastos limpios - red vial y terrenos asociados - zonas industriales
Modificación de la conectividad de ecosistemas	-52	-40	-27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Alteración del hábitat de las especies de epífitas vasculares y no vasculares	-50	-38	-38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Alteración del hábitat de las especies de epífitas vasculares y no vasculares	-38	-32	-32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Vegetación secundaria baja
Alteración del hábitat de las especies de epífitas vasculares y no vasculares	-38	-32	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pastos arbolados - Pastos limpios
Alteración de hábitats de la fauna local	-40	-34	-45	0	0	0	0	0	-40	0	-34	-28	-36	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Alteración de hábitats de la fauna local	-40	-28	-45	-25	0	0	0	0	-40	0	-34	-28	-36	Vegetación secundaria baja
Alteración de hábitats de la fauna local	-34	-25	-45	-25	0	0	0	0	-40	0	0	-28	-27	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	-40	-34	-45	0	-31	0	0	0	-40	-31	-34	-28	-36	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria

IMPACTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	ACTIVIDADES													ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN
	Ganadería tradicional	Agricultura de subsistencia	Tala y quema	Transporte terrestre	Caza	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Captación de agua superficial	Captación de agua subterránea	Construcción de obras hidráulicas	Tráfico de fauna	Cría de ganado porcino y especies avícolas	Transporte de energía eléctrica	Proyectos de infraestructura/hidrocarburos	
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	-40	-28	-45	-25	-31	0	0	0	-40	-31	-34	-28	-36	Vegetación secundaria baja
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	-34	-25	-45	-25	-28	0	0	0	-40	-28	0	-28	-27	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas
Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	0	0	-41	-21	0	0	0	0	41	-34	0	-29	0	Líneas de transmisión existentes
Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	0	0	-41	-21	0	0	0	0	41	-34	0	-29	0	Área de influencia físico-biótica preliminar
Alteración de las comunidades hidrobiológicas	-24	0	0	0	0	-30	0	0	-47	0	0	0	0	Arroyos
Alteración de las comunidades hidrobiológicas	-24	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	Jagüeyes
Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	Comunidades de El Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Generación o potenciación de conflictos sociales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-31	-31	Comunidades de El Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Cambio de las condiciones de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-21	Comunidades de El Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Modificación de las condiciones de movilidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-35	Vías de acceso al área
Generación de expectativas en la comunidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29	-30	Comunidades de El Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Generación de empleo temporal	38	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	Comunidades de El Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Alteración en el comportamiento demográfico	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	Comunidades de El Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Cambio en la actividad económica del suelo	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-33	0	Usos del suelo destinados a actividades pecuarias y agrícolas (Usos del suelo de Pastoreo intensivo; Cultivos permanentes-intensivos; Cultivos permanentes-semi-intensivos)

IMPACTO AMBIENTAL/ACTIVIDAD	ACTIVIDADES													ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN
	Ganadería tradicional	Agricultura de subsistencia	Tala y quema	Transporte terrestre	Caza	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Captación de agua superficial	Captación de agua subterránea	Construcción de obras hidráulicas	Tráfico de fauna	Cría de ganado porcino y especies avícolas	Transporte de energía eléctrica	Proyectos de infraestructura/hidrocarburos	
Cambios en el riesgo de accidentalidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29	Vías de acceso al área
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	-45	-40	0	0	0	-40	0	0	0	0	0	-42	-56	Comunidades de El Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

8.1.3.2.1 Síntesis evaluación escenario SIN Proyecto

Como resultado de la evaluación de impactos sin proyecto, en resumen, se identificaron y evaluaron en total 151 interacciones, a partir del análisis de 13 actividades con un total de 28 impactos, tal como se muestra en la Tabla 8.4

Tabla 8.4 Relación de impactos por actividad y su número de interacciones

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	NO. INTERACCIONES
Agricultura de subsistencia	Alteración de hábitats de la fauna local	3
	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	1
	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	3
	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
	Generación de empleo temporal	1
	Modificación de la conectividad de ecosistemas	1
Captación de agua superficial	Modificación en las coberturas vegetales	4
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	2
Captación de agua subterránea	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea	1
	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	1
Caza	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
Construcción de obras hidráulicas	Alteración de hábitats de la fauna local	3
	Alteración de las comunidades hidrobiológicas	2
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	1
	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	2
	Cambio en el patrón de drenaje	1
	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
Cría de ganado porcino y especies avícolas	Alteración de hábitats de la fauna local	2
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	2
Disposición de residuos sólidos y líquidos	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
	Alteración de las comunidades hidrobiológicas	1
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	1
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterráneo.	2
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	1
Ganadería tradicional	Alteración de hábitats de la fauna local	3
	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	1
	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
	Alteración de las comunidades hidrobiológicas	2
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	2
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua	2

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	NO. INTERACCIONES
	subterránea.	
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	3
	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	1
	Alteración en el comportamiento demográfico	1
	Cambio en el patrón de drenaje	1
	Cambio en la actividad económica del suelo	1
	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
	Generación de empleo temporal	1
	Generación y /o activación de procesos denudativos	1
	Modificación de la conectividad de ecosistemas	1
	Modificación en las coberturas vegetales	4
Proyectos de infraestructura/ hidrocarburos	Alteración de hábitats de la fauna local	3
	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	1
	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1
	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	1
	Alteración en el comportamiento demográfico	1
	Cambio de las condiciones de seguridad	1
	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
	Cambios en el riesgo de accidentalidad	1
	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
	Generación de empleo temporal	1
	Generación de expectativas en la comunidad	1
	Generación o potenciación de conflictos sociales	1
	Modificación de las condiciones de movilidad	1
Tala y quema	Alteración de hábitats de la fauna local	3
	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	2
	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	2
	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	3
	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
	Generación y /o activación de procesos denudativos	1
	Modificación de la conectividad de ecosistemas	1
	Modificación en las coberturas vegetales	4
Tráfico de fauna	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	2
	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
Transporte de energía eléctrica	Alteración de hábitats de la fauna local	3
	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	2
	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	1
	Cambio en la actividad económica del suelo	1
	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
	Generación de expectativas en la comunidad	1
	Generación o potenciación de conflictos sociales	1
Transporte terrestre	Alteración de hábitats de la fauna local	2
	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	1
	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1
	Alteración de los niveles de presión sonora	1
	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2

ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	NO. INTERACCIONES
	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	2
	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	2

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020.

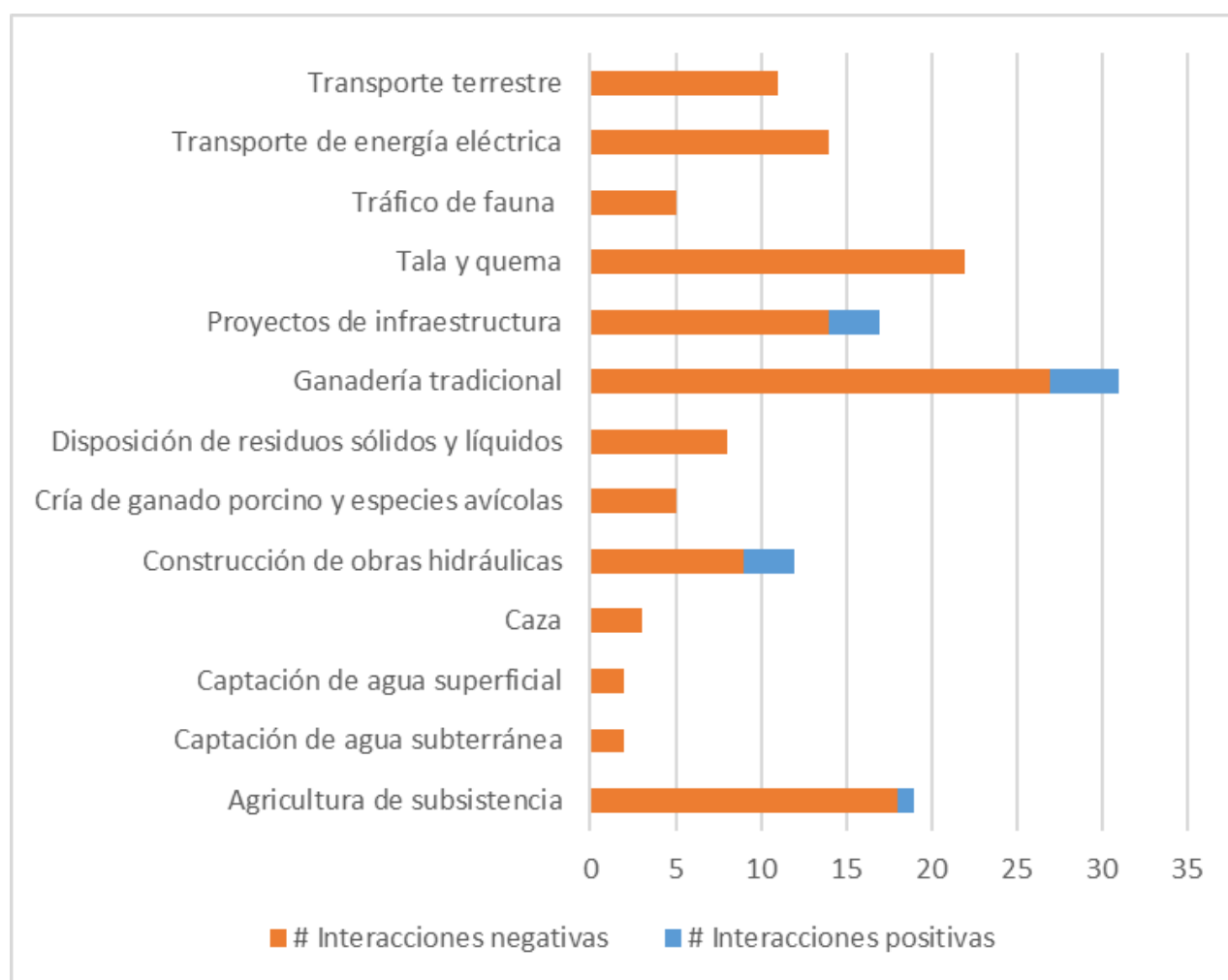
El escenario sin proyecto (Figura 8-1) se caracteriza por presentar, con el desarrollo actual de las trece (13) actividades identificadas en el territorio, 157 interacciones de impacto, donde el 92,72% corresponde a interacciones negativas, lo que equivale a un total de 140, de las cuales sobresale la actividad ganadera como la de mayor impacto negativo, debido que representa el 19,29% de los efectos negativos manifestados actualmente en el medio; aunque igualmente, dichas alteraciones del territorio han sido potenciadas por actividades de gran relevancia como la tala y quema, la agricultura de subsistencia, el transporte de energía eléctrica, los proyectos de infraestructura e hidrocarburos y el transporte terrestre, con una participación en los efectos de 15,71%, 12,86%, 10%, 10% y 7,86% respectivamente.

Seguida de estas, se presentan las actividades de construcción de obras hidráulicas, disposición de residuos sólidos, tráfico de fauna y cría de ganado porcino y especies avícolas; siendo la primera de gran importancia en las dinámicas actuales, dado que el territorio presenta cambios a nivel ecosistémico con el desarrollo de dicha actividad, esto teniendo presente, que al generarse la construcción de las mismas, se realizó el represamiento de aguas generando jagüeyes destinados a la explotación bovina, lo cual con el tiempo permitió la conformación de pozos que albergaron microbiota y especies de fauna acuática.

La actividad que genera el mayor número de interacciones positivas en el escenario sin proyecto corresponde a la ganadería, sumando un total de 4 interacciones de impacto. Por otra parte, las actividades de construcción de obras hidráulicas y establecimiento de proyectos de infraestructura e hidrocarburos, en las fases constructivas y operativas, igualmente generan interacciones positivas, dado que estas se caracterizan por ser ejes principales en la potenciación de dinámicas económicas locales, al igual que por incentivar la conformación de hábitats para la fauna acuática y terrestre.

Es de resaltar, que los efectos positivos que causan los proyectos de infraestructura e hidrocarburos están asociados principalmente a la demanda de bienes y servicios, y el empleo generado con la construcción y operación de proyectos como el de la doble calzada variante Palmar de Varela, el pozo Merecumbe -de Lewis Energy Colombia INC- y el gasoducto relacionado con el proyecto: “gasoducto de la Costa Atlántica, (Ballena Cartagena, Barranquilla), y construcción del Loop Palomino La Mami”. Aunque, igualmente, manifestados por la construcción de una sede de la Universidad del Atlántico y la Estación de Policía del Municipio de Sabanalarga.

Figura 8-1 Distribución de interacciones positivas y negativas por actividad – escenario sin proyecto



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

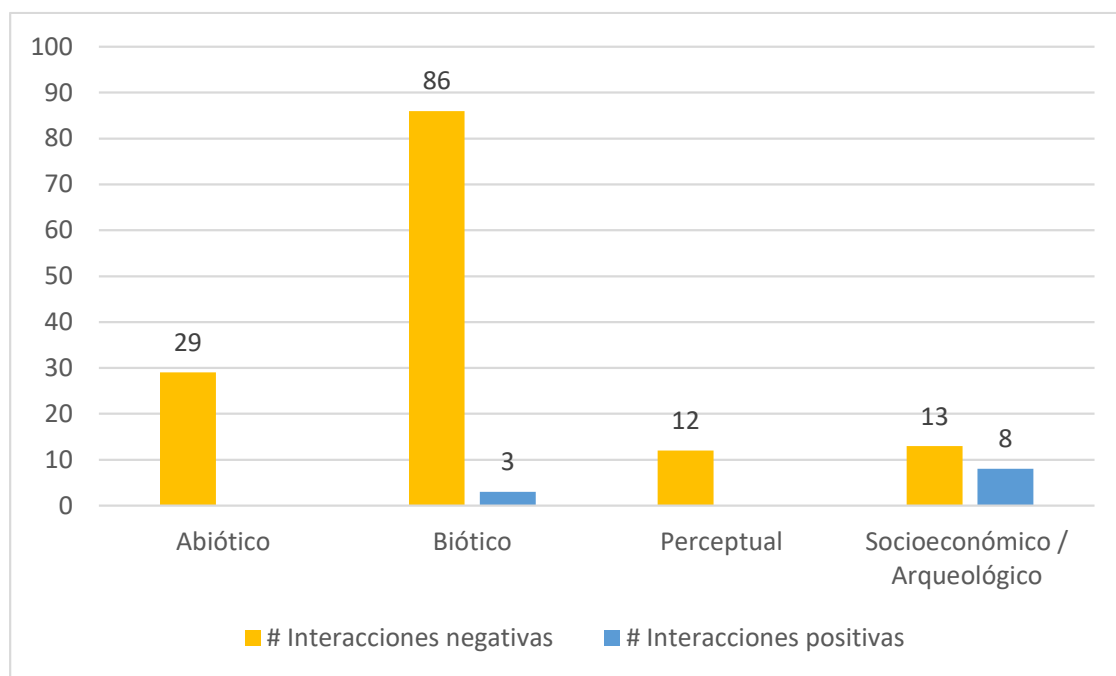
Respecto a las interacciones en cada uno de los medios, se evidencia que los efectos negativos se manifiestan principalmente sobre el medio biótico, con el 61,43% de las interacciones negativas y el 58,94% de las interacciones totales, de este modo resaltando que dichas alteraciones son potenciadas principalmente por las presiones que ha tenido el medio con la pérdida de cobertura vegetal, la conectividad de ecosistemas y la fauna silvestre en sí.

El medio físico/abiótico se caracteriza por generar solo manifestaciones de impacto negativas, las cuales se presentan mediante 29 interacciones, estas causadas principalmente con las alteraciones actuales del recurso suelo, agua y atmosférico. De este modo, el impacto de Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial es el que mayores cambios ha ocasionado en el territorio, dado que actividades tradicionales como la construcción de obras hidráulicas, la ganadería y la captación de agua superficial, al igual que la mala disposición de residuos sólidos y líquidos, han generado una afectación sobre el agua superficial.

Por otra parte, actualmente el medio socioeconómico presenta la tendencia de generar efectos significativos (Severo) con las alteraciones ocasionadas sobre el patrimonio arqueológico, dado que el desarrollo de las actividades de ganadería tradicional y las actividades de construcción de proyectos de transporte de energía, infraestructura e hidrocarburos, han potenciado negativamente impactos sobre el suelo y con ello sobre el potencial arqueológico de la zona; los cuales representan el 38,46% de los impactos negativos del medio y el 3,31% de los impactos negativos totales del escenario sin proyecto (Figura 8-2).

No obstante, es de resaltar, que en el medio socioeconómico se presentan los efectos negativos en mayor proporción sobre la importancia moderada, dado que impactos como el de Generación o potenciación de conflictos sociales, Modificación de las condiciones de movilidad, Generación de expectativas en la comunidad y Cambio en la actividad económica del suelo, entre otros, se manifiesta con dicha magnitud.

Figura 8-2 Distribución de interacciones en los medios según su naturaleza – escenario sin proyecto



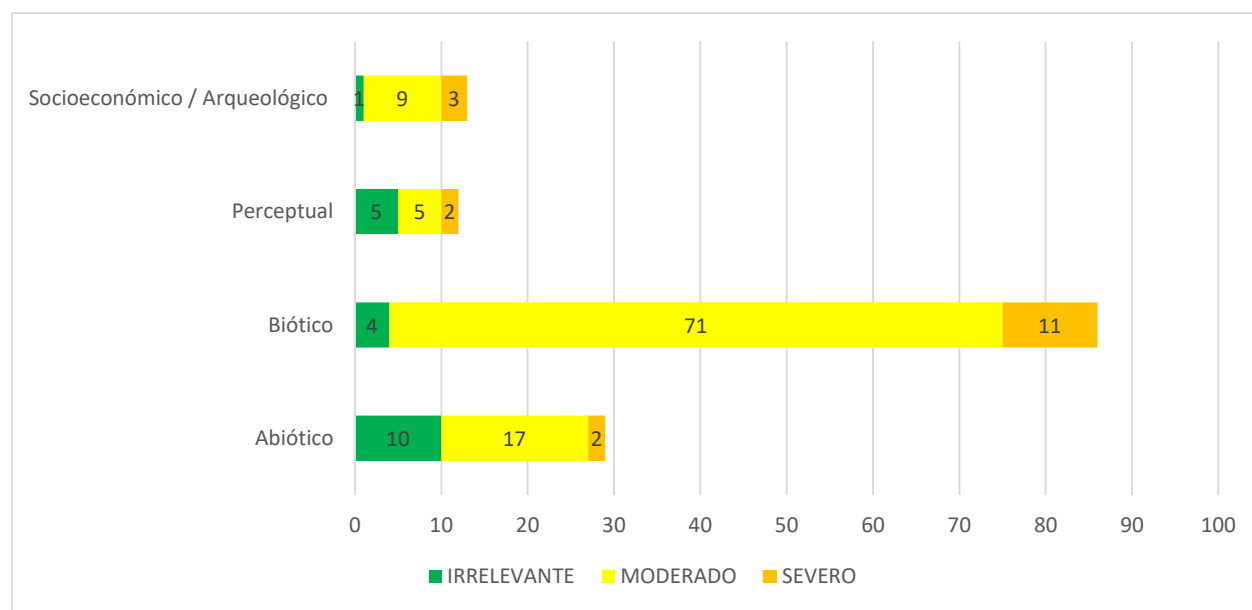
Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

El medio socioeconómico genera las mayores interacciones positivas del escenario actual, debido a que el desarrollo de actividades de ganadería tradicional, agricultura de subsistencia, construcción de obras hidráulicas y proyectos de infraestructura e hidrocarburos han incentivado la manifestación de impactos orientados al Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios, Generación de empleo temporal, Alteración en el comportamiento demográfico y Cambio en la actividad económica del suelo, lo cual ha potenciado el crecimiento social, cultural y económico de las comunidades locales.

El medio perceptual, con el Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje registra solo efectos negativos en el entorno, esto considerando que las actividades asociadas a la ganadería tradicional, la agricultura de subsistencia, la tala y quema, disposición de residuos sólidos y líquidos y transporte de energía eléctrica, han provocado cambios representativos en la calidad y fragilidad paisajística, hasta el punto ocasionar presiones

sobre los ecosistemas naturales, que por su importancia ecosistémica y su belleza y fragilidad paisajística en el entorno, enmarcan una gran sensibilidad.

Figura 8-3 Distribución de interacciones negativas en los medios según el grado de importancia – escenario sin proyecto



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

La distribución por naturaleza negativa de acuerdo con el índice de importancia, enmarca que el medio biótico y abiótico presenta mayores interacciones de impactos significativos, con importancias severas, mientras que el medio socioeconómico y perceptual, a pesar de tener una gran proporción de interacciones negativas, estos manifiestan sus efectos con cambios principalmente en importancias moderadas; aunque igualmente resaltándose alteraciones de importancia severa (Figura 8-3).

En el este sentido, en el medio biótico, se identificó que el índice de importancia más significativo (severos) es generado con las alteraciones presentadas en la fauna silvestre, lo cual esta manifestado por los efectos que ha causado la actividad de tala y quema, hasta el punto de generar 8 interacciones de impacto. No obstante, resaltándose los efectos que han tenido las actividades ganaderas sobre el ecosistema hasta el punto de generar manifestaciones de impactos significativas con la modificación en las coberturas

vegetales, la modificación de la conectividad de ecosistemas y la Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural; dado que la expansión de la frontera ganadera sobre coberturas naturales ha generado una afectación sobre las coberturas, las especies de flora locales y el ecosistema en sí. Manifestando de este modo, 3 interacciones de impacto.

Seguido, de dicha importancia, se halla los impactos de categoría moderada, debido a que representan el 69,61% de las interacciones de impacto del medio, esto como consecuencia de los efectos causados sobre la cobertura vegetal, el hábitat de las especies de flora y fauna, y las especies de fauna y flora en sí.

Por otra parte, el medio socioeconómico/arqueológico registra con la ejecución de las actividades ganaderas, de transporte de energía eléctrica y proyectos de infraestructura e hidrocarburos, la manifestación de 3 impactos con importancia severa, dado que las dinámicas de desarrollo han conllevado a la intervención de suelos y con ello la afectación del patrimonio arqueológico presente en la zona; aunque con la particularidad que el territorio registra bajo potencial arqueológico, lo cual es evidenciado con las prospecciones y hallazgos arqueológicos encontrados en la zona.

Es de resaltar, que igualmente dichos proyectos eléctricos, de infraestructura e hidrocarburos registran planes de manejo arqueológicos, los cuales contribuyeron a mitigar, prevenir y/o corregir los efectos causados en el territorio.

Por otro lado, los impactos moderados enmarcan el 69,23% de los impactos evidenciados en el escenario sin proyecto del medio, y los impactos irrelevantes el 7,69%.

En el medio abiótico el 58,62% de las calificaciones en el escenario sin proyecto son de carácter moderado, seguido del 34,48% de impactos irrelevantes y el 6,9% restante de impactos severos, estos representados por las alteraciones que causan las actividades de construcción de obras hidráulicas, dado que potencializaron el Cambio en el patrón del drenaje y la Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial, generando así una presión sobre el recurso hídrico y cambio en las características del mismo, al igual que el hábitat de la biota acuática.

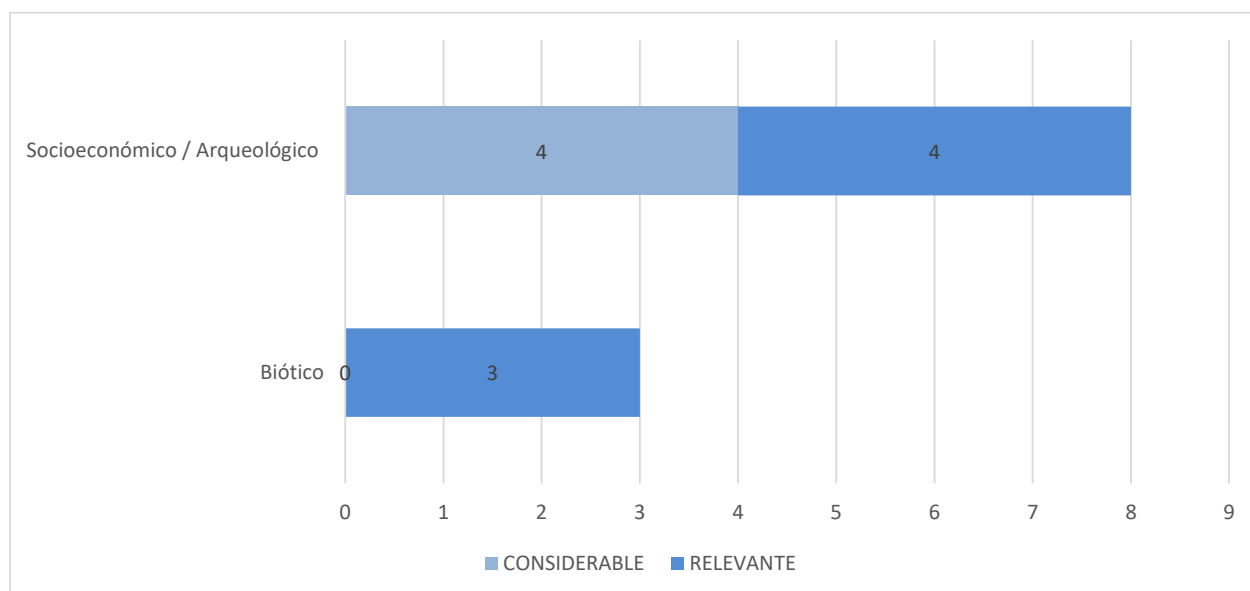
Las mayores interacciones de alteraciones sobre el medio perceptual se presentan, de manera similar al Medio abiótico con importancia entre irrelevantes y moderadas (83,34%) -41,67% irrelevantes y 41,67% moderadas-, aunque igualmente con efectos severos en el medio, por el cambio causado por la infraestructura implantada para el transporte de energía eléctrica en los escenarios paisajísticos del área de influencia.

Los índices de importancia positivos, se presentan en el medio biótico y socioeconómico con magnitudes de considerable y relevante, relacionados con la Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias y la Alteración de las comunidades hidrobiológicas, estas últimas manifestadas por el mejoramiento del hábitat acuática, al limitar el paso del agua con la construcción de obras hidráulicas, dado que con dichas obras se generaron represamientos de agua, formación de jagüeyes y bordas, que contribuyeron al establecimiento de nuevos ecosistemas y sitios de descanso, alimentación y hábitats para la fauna local, las aves locales y migratorias, y las comunidades hidrobiológicas.

No obstante, paralelamente se causó un efecto negativo en los arroyos, debido a que el represamiento del agua con la construcción de la compuerta, ocasiono un cambio en el patrón del drenaje de estos, cambiando su dinámica hidráulica y los patrones de inundación del área, los cuales a su vez generaron efectos negativos sobre las comunidades hidrobiológicas que habitaban los arroyos.

En cuanto a los impactos socioeconómicos, dichas manifestaciones positivas se presentan con el Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios, la Generación de empleo temporal, la Alteración en el comportamiento demográfico y el Cambio en la actividad económica del suelo, los cuales dinamizan el entorno social y económico de la población local (Figura 8-4). No obstante, es de resaltar, que el cambio del uso económico del suelo, hacia actividades de ganadería tradicional, ha incentivado la economía familiar de la comunidad local, causando así beneficios que potencian el sostenimiento de los grupos familiares.

Figura 8-4 Distribución de interacciones positivas en los medios según el grado de importancia – escenario sin proyecto



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

Del total de impactos evaluados (28) y sus interacciones, 102 interacciones de impacto son valorados como moderados, equivalente al 67,55% de los impactos totales, seguido de los valorados como irrelevantes que representan el 13,25% y los severos el 11,92%, en donde las valoraciones de mayor significancia (severo) se concentra en los impactos asociados al cambio en el patrón de drenaje, la alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial, la alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje, la modificación en las coberturas vegetales, la modificación de la conectividad de ecosistemas, la alteración del hábitat de las especies de epífitas vasculares y no vasculares, la alteración de hábitats de la fauna local, los cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, la Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias, la alteración de las comunidades hidrobiológicas y la alteración del patrimonio histórico y arqueológico, de los cuales sobresale los efectos bióticos con los impactos causados con la ejecución de las actividades de explotación de ganadería tradicional y la tala y quema, tal como se acotó anteriormente.

Las valoraciones positivas en su importancia relevante representan el 4,64% de las valoraciones, mientras considerable el 2,65%, estos manifestados únicamente en el medio socioeconómico y biótico del escenario sin proyecto

Tabla 8.5 Distribución de interacciones por impacto según su índice de importancia- escenario sin proyecto

IMPACTO AMBIENTAL	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CONSIDERABLE	RELEVANTE
Alteración de hábitats de la fauna local	0	19	3	0	0
Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	3	0	0	0	0
Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1	1	0	0	0
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	5	5	2	0	0
Alteración de las comunidades hidrobiológicas	0	3	1	0	1
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea.	3	2	0	0	0
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	0	5	1	0	0
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1	4	0	0	0
Alteración de las rutas de vuelo de aves locales y migratorias	2	4	2	0	2
Alteración de los niveles de presión sonora	0	1	0	0	0
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	0	2	3	0	0
Alteración en el comportamiento demográfico	0	0	0	1	1
Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	1	2	0	0	0
Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	0	8	1	0	0
Cambio de las condiciones de seguridad	1	0	0	0	0
Cambio en el patrón de drenaje	0	1	1	0	0
Cambio en la actividad económica del suelo	0	1	0	0	1
Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	0	0	0	1	1
Cambios en el riesgo de accidentalidad	0	1	0	0	0
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	0	25	3	0	0
Generación de empleo temporal	0	0	0	2	1
Generación de expectativas en la comunidad	0	2	0	0	0
Generación o potenciación de conflictos sociales	0	2	0	0	0
Generación y /o activación de procesos denudativos	1	1	0	0	0
Modificación de la conectividad de ecosistemas	0	2	1	0	0
Modificación de las condiciones de movilidad	0	1	0	0	0
Modificación en las coberturas vegetales	2	10	0	0	0

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

8.1.3.2.2 Impactos significativos escenario SIN Proyecto

Los valores negativos de importancia significativa (severos), corresponden a aquellos que generan las mayores alteraciones en el entorno, esto de acuerdo con el efecto y actividad o acción que genera el impacto, midiendo así, principalmente, los parámetros de magnitud, cobertura y duración de este.

La Tabla 8.6 presenta un consolidado de los impactos y las interacciones de estos que resultaron ser significativas según la evaluación ambiental. Se identifican 20 interacciones de impacto significativos asociados a 5 componentes, donde el mayor número de interacciones significativas se presenta en el medio Biótico con 13 interacciones, las cuales están catalogadas en severas. Cabe acotar, que en el escenario sin proyecto solo se identificaron efectos significativos de magnitud severa.

Los impactos considerados significativos son:

En el medio abiótico, sobre el elemento ambiental de agua superficial.

- Cambio en el patrón de drenaje
- Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.

En el medio biótico, sobre el elemento ambiental de flora, fauna y ecosistemas acuáticos:

- Modificación en las coberturas vegetales
- Modificación de la conectividad de ecosistemas
- Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural
- Alteración de hábitats de la fauna local
- Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
- Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias
- Alteración de las comunidades hidrobiológicas

En el medio socioeconómico, en los elementos ambientales de patrimonio arqueológico, espacial, aspectos culturales, características económicas y político-Organizativo:

- Alteración del patrimonio histórico y arqueológico

En el medio perceptual, sobre el elemento ambiental de paisaje.

- Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje

Tabla 8.6 Impactos e interacciones significativas del escenario sin proyecto

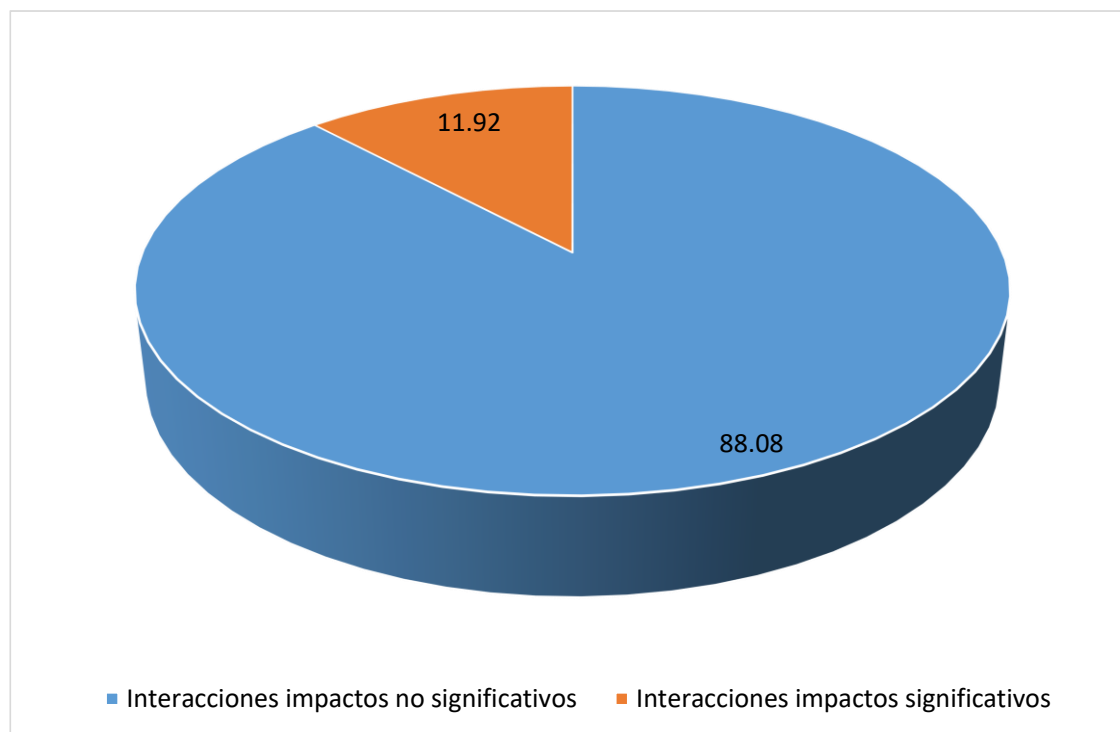
MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	I	IMPORTANCIA
Abiótico	Agua superficial	Construcción de obras hidráulicas	Cambio en el patrón de drenaje	Arroyos	-45	SEVERO
Abiótico	Agua superficial	Construcción de obras hidráulicas	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	Arroyos	-47	SEVERO
Perceptual	Paisaje	Tala y quema	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV1	-41	SEVERO
Perceptual	Paisaje	Transporte de energía eléctrica	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV1	-41	SEVERO
Biótico	Flora	Ganadería tradicional	Modificación en las coberturas vegetales	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	-52	SEVERO
Biótico	Flora	Ganadería tradicional	Modificación en las coberturas vegetales	Vegetación secundaria baja	-48	SEVERO
Biótico	Flora	Ganadería tradicional	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	-52	SEVERO
Biótico	Flora	Ganadería tradicional	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	-50	SEVERO
Biótico	Fauna	Tala y quema	Alteración de hábitats de la fauna local	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	-45	SEVERO
Biótico	Fauna	Tala y quema	Alteración de hábitats de la fauna local	Vegetación secundaria baja	-45	SEVERO
Biótico	Fauna	Tala y quema	Alteración de hábitats de la fauna local	Pastos arbolados-Plantación de latifoliadas	-45	SEVERO
Biótico	Fauna	Tala y quema	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	-45	SEVERO
Biótico	Fauna	Tala y quema	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Vegetación secundaria baja	-45	SEVERO
Biótico	Fauna	Tala y quema	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Pastos arbolados-Plantación de latifoliadas	-45	SEVERO
Biótico	Fauna	Tala y quema	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	Líneas de transmisión existentes	-41	SEVERO
Biótico	Fauna	Tala y quema	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	Área de implantación del parque fotovoltaico	-41	SEVERO
Biótico	Ecosistemas acuáticos	Construcción de obras hidráulicas	Alteración de las comunidades hidrobiológicas	Arroyos	-47	SEVERO

MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	I	IMPORTANCIA
Arqueología	Arqueológico	Ganadería tradicional	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Comunidades de El Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito	-45	SEVERO
Arqueología	Arqueológico	Transporte de energía eléctrica	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Comunidades de El Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito	-42	SEVERO
Arqueología	Arqueológico	Proyectos de infraestructura	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Comunidades de El Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito	-56	SEVERO

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

En la Figura 8-5 se señala la distribución de impactos significativos, en donde se resalta que, del total de los 28 impactos identificados para el escenario sin proyecto, 11 son considerados significativos, a través de 19 interacciones de impactos de carácter negativo de categoría severa.

Figura 8-5 Proporciones impactos significativos del escenario sin proyecto



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

Las interacciones significativas corresponden al 11,92% del total de interacciones negativas (140) es decir 18 interacciones; las cuales se concentran en el medio biótico en un 61,11%, mientras que el medio socioeconómico/arqueológico tiene una representación del 16,67%, el abiótico igualmente del 11,11% y el medio perceptual el 11,11%.

8.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO

Para la evaluación de los impactos identificados en el escenario con proyecto, se retomaron las actividades e impactos identificados y evaluados en el EIA (GUAYEPO SOLAR, 2020) presentado para la obtención de la Licencia Ambiental, y se tuvieron en cuenta y analizaron solamente las actividades que serán desarrolladas por Guayepo Solar, y que se están incluyendo como parte de la modificación de la Licencia Ambiental vigente.

En este sentido, para dicho proceso, se identifican las actividades o aspectos en común objeto de modificación de licencia a realizar en el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y/o la subestación y bahía de conexión, las cuales se detallan en el Capítulo 3 Descripción del proyecto; las actividades y aspectos susceptibles de evaluación son aquellos que tienen una relación directa o indirecta con los componentes de los medios y que potencialmente pueden generar cambios positivos o negativos sobre los mismos

Con base en dichas actividades del proyecto y los posibles impactos asociados a estas, se realiza la valoración de impactos a través de la metodología Conesa (2010), tal como se detalla en el Anexo 2 - A.18 -Metodología evaluación de impactos.

Adicionalmente, los impactos significativos son sujeto de análisis puntual respecto a los potenciales efectos sinérgicos y acumulativos que se pueden presentar respecto a la confluencia espaciotemporal con otros proyectos o actividades. También, son sujeto del análisis de residualidad que se desarrolla en el apartado de valoración económica.

8.2.1 Actividades generadoras de impacto escenario CON Proyecto

Para el escenario con proyecto, la definición de la mayoría de actividades no difiere de las ya incluidas e identificadas en el EIA (GUAYEPO SOLAR, 2020) que se presentó como soporte para el licenciamiento ambiental del Proyecto (mediante Resolución N° 00981 de 2021); no obstante, se realizan algunas precisiones en las descripciones y se precisa de manera particular las actividades que son objeto de modificación de licencia, tal como se describen en la Tabla 8.7, las cuales están asociadas a las fases de construcción (actividades transversales, construcción del parque solar fotovoltaica Guayepo, y de la línea de evacuación), operación y post-operativa del parque solar y la línea de evacuación.

Es importante resaltar que la mayoría de las actividades contempladas para modificación habían sido previamente evaluadas en el EIA del 2020 e incluidas en la licencia ambiental y que para la presente modificación de licencia la evaluación de los impactos se asocia a las variaciones o incrementos que éstas pueden generar, por ejemplo: en mayor área requerida para la construcción de la línea de evacuación, inclusión de vías o caminos carreteables existentes como acceso a los sitios de torre y plazas de tendido de la línea y del parque solar, la reubicación de algunas torres, inclusión nuevas áreas de tendido y áreas de trabajo para la línea de evacuación, inclusión de una ZODME y de sitios de acopio temporal de material vegetal dentro del parque solar, lo cual implica un mayor uso de recursos naturales (aprovechamiento forestal y ocupaciones de cauce), así como la extensión de las actividades operativas y de desmantelamiento y abandono, a las áreas adicionales de intervención citadas, como se describe a continuación.

Tabla 8.7 Descripción de actividades con proyecto

FASE / DURACION	SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
PREOPERATIV A, GESTIÓN Y PREPARACIÓN (12 MESES)	Socialización del proyecto con autoridades y comunidades.	Corresponde a la etapa previa a la ejecución de la construcción, que incluye dos actividades importantes como son: la etapa técnica de estudios y diseños y la gestión social y de tierras, que involucra:	NO
	Negociación de tierras, predios y servidumbres.	<ul style="list-style-type: none"> La socialización del proyecto con las autoridades regionales, municipales, locales y con la comunidad La negociación económica de los predios y servidumbre 	

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
		Adquisición de bienes y servicios.	<ul style="list-style-type: none"> Lineamientos para contratación de mano de obra, acorde a la normativa vigente para tal fin (Resolución N°145 de 2017 y Decreto 1072 de 2015). 	
		Gestión humana		
FASE CONSTRUCTIVA (14 + 7 MESES)	ACTIVIDADES TRANSVERSALES FASE CONSTRUCTIVA	Señalización y demarcación del área de trabajo	<p>Esta actividad hace referencia a la demarcación y señalización del área de trabajo con el fin de que no ingrese personal no autorizado o bien situaciones inseguras.</p> <p>Para la modificación de licencia corresponde a la ejecución de la actividad en los nuevos sitios a intervenir para la línea de evaluación y el parque solar.</p>	SI
		Localización y Replanteo de construcción	<p>La localización y replanteo en el terreno corresponde a la ubicación exacta del área del proyecto, mediante la identificación y materialización de los puntos dados en los planos y diseños del Proyecto (con la instalación de estacas visibles por los operadores de la maquinaria y demás trabajadores), a intervenir en la construcción. Se toma como amarre las referencias topográficas instaladas en campo durante el levantamiento topográfico (generalmente son mojones en concreto debidamente georreferenciados con coordenadas y cotas reales, colocados en sitios estratégicos próximos al trazado e identificados en los planos constructivos).</p> <p>Adicionalmente al eje del proyecto, el replanteo debe identificar y señalar adecuadamente (estacas o banderolas) los sitios definidos para la ubicación de cada torre y el área a ocupar por cada una (referenciados con coordenadas y cotas obtenidas de los planos de diseño de la línea). En esta etapa y si es necesario se podrá optimizar localmente la ruta y la ubicación de los sitios de torre, en procura siempre de lograr correctivos de carácter técnico y ambiental al diseño.</p> <p>Para la modificación de licencia corresponde a los nuevos sitios a intervenir para la línea de evaluación y el parque solar.</p>	SI
		Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	<p>Esta actividad hace referencia a la planeación y construcción de las instalaciones temporales para el desarrollo del Proyecto (parque solar, línea de evacuación, SE Martillo y Bahía de conexión Sabanalarga), abarcando el montaje e instalación de equipos, oficinas, campamentos, talleres, almacenes, bodegas, así como sitios de acopio de maquinaria y materiales.</p> <p>Estas áreas deben de estar debidamente demarcadas y libres de vegetación. Al finalizar las actividades constructivas del proyecto se retirarán todas las obras provisionales que haya sido necesario construir y se hará limpieza general de las áreas.</p> <p>Para la modificación de licencia corresponde a los nuevos sitios temporales para construcción de la línea de evaluación (plazas de tendido, áreas de trabajo) y el parque solar (acopio de material vegetal).</p>	SI
		Adecuación de vías de acceso*	En la fase preoperativa se identifican vías existentes, por lo que esta actividad hace referencia a la adecuación de vías existentes que permiten el acceso al área del parque, que comprende mejoramiento de la geometría y de la capa de rodadura.	SI

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
			<p>Para la línea de evacuación hace referencia a la apertura de trochas y adecuación del terreno, que permitan accesibilidad a los sitios de torre, patios o plazas de tendido y demás lugares de trabajo a donde se requiera llegar o salir con materiales, equipos, personal, por medio de diferentes medios de locomoción; incluyendo carreteras y caminos carretables.</p> <p>Para la modificación de licencia corresponde a los nuevos sitios a intervenir para la línea de evaluación y el parque solar</p>	
		Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	<p>Esta actividad consiste en la movilización desde los sitios de acopio hasta los diferentes frentes de trabajo, del personal, equipos, herramientas y materiales que serán destinados para las actividades de construcción del proyecto.</p> <p>Estas áreas deben de estar debidamente demarcadas y libres de vegetación, Al finalizar las actividades constructivas del proyecto se retirarán todas las obras provisionales realizadas, se hará limpieza general de las áreas y se repondrá la cobertura vegetal retirada para el acopio limpio de los materiales. Estas áreas se definirán junto a la ubicación de los apoyos y ocupando la servidumbre de la línea.</p> <p>Para la modificación de licencia corresponde a los nuevos sitios a intervenir para la línea de evaluación y el parque solar.</p>	SI
		Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	<p>Esta actividad consiste en realizar los trabajos de limpieza, desbroce de la cobertura vegetal y eliminación de la totalidad de la cubierta vegetal existente en las áreas que serán ocupadas por el Proyecto o que pueda afectarlo por efectos de sombra o mantenimiento a las instalaciones. Incluye igualmente, la eliminación de posibles áreas de acopio vegetal provenientes de las actividades originales de la zona tales como vallados ganaderos, la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras; los residuos de esta actividad serán reutilizados en las labores de recuperación de las áreas intervenidas y el material restante será clasificado para su cargue y transporte a sitios autorizados o bien a plantas de producción de compostaje.</p> <p>La vegetación arbórea en aquellas áreas donde no se contempla la implantación de infraestructura o corredores viales será objeto de poda y manejo silvicultural.</p> <p>Para la modificación de licencia corresponde a los nuevos sitios a intervenir para la línea de evaluación y el parque solar</p>	SI
		Desmantelamiento de instalaciones temporales.	<p>Actividad que corresponde al retiro de las instalaciones de uso temporal (unidades portátiles, casetas de seguridad, campamento, cerramientos, malacates, pescantes, y demás estructuras que fueron adecuadas en la fase de construcción.</p> <p>Para la modificación de licencia corresponde a las instalaciones y/o estructuras temporales a instalar en los nuevos sitios a intervenir para la línea de evaluación y el parque solar</p>	SI

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
		Transporte y disposición final de residuos, materiales y excedentes de excavación.	<p>Consiste en el traslado de los materiales de construcción, estructuras y maquinaria que se requiere para el desarrollo del proyecto, así como, el transporte de residuos sólidos, escombros y excedentes de excavación a terceros que cuenten con los respectivos permisos de disposición final.</p> <p>Durante la etapa construcción también se estima la generación de residuos líquidos (domésticos y no-domésticos) que serán almacenados temporalmente y entregados a un tercero autorizado que cuente con los respectivos permisos vigentes para esta actividad.</p> <p>Los Residuos sólidos domésticos y no domésticos serán separados en la fuente y almacenados temporalmente en casetas adecuadas para tal fin, y finalmente entregados a un tercero que cuente con los permisos vigentes para su disposición final.</p> <p>Los escombros y excedentes de excavación serán transportados y dispuestos en una zona de manejo de escombros diseñada exclusivamente para este fin.</p> <p>Para la modificación de licencia involucra los nuevos sitios a intervenir para la línea de evaluación y el parque solar.</p>	SI
		Adecuación y construcción de obras de drenaje	<p>Esta actividad hace referencia a la construcción de las estructuras encargadas de evacuar y disponer las aguas lluvias fuera del área del proyecto, los cuales discurren en forma de escorrentía superficial hacia los cauces. El fin de las obras de drenaje es prevenir la acumulación de agua y de esta forma mantener protegidas las estructuras y asegurar la continuidad de las actividades dentro del parque. El sistema de drenaje del Parque Solar Fotovoltaico Guayepo incluye dos elementos principales: una red de cunetas que conducirán el agua a los cauces naturales existentes y la construcción de estructuras de paso (alcantarillas, box culvert o puente según se requieran) en la intersección con caminos o vías.</p> <p>Para la modificación de licencia se incluyen las estructuras de paso en los nuevos sitios de ocupación de cauce asociados con la línea de evacuación y el parque solar (para vías de acceso, instalación de cableado y/o instalación del vallado).</p>	SI
		Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	La disposición del material sobrante de excavación se realizará en una ZODME ubicada en predios debidamente seleccionados, basados en criterios de estabilidad geotécnica y teniendo en cuenta la zonificación de manejo ambiental, establecida en la licencia ambiental del Proyecto (Resolución N° 00981 de 2021).	SI
		Acopio temporal de material vegetal	Corresponde al acopio temporal del material vegetal que resulte de las actividades de remoción de cobertura vegetal, descapote, desbroce y aprovechamiento forestal de las áreas que serán intervenidas por el Proyecto.	SI
	FASE CONSTRUCCION	Explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno	La actividad consiste en realizar los movimientos de tierra (excavaciones, cortes y rellenos) proyectados, de acuerdo con los planos de diseño y con el fin de obtener los niveles y pendientes recomendados para la correcta implantación de los	NO

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
			<p>paneles solares, así como la adecuación del sistema de drenajes que evite el encharcamiento o erosión en los terrenos del Parque Solar Fotovoltaico Guayepo.</p> <p>En lo posible se busca mediante la compensación entre cortes y rellenos reducir la disposición final del material sobrante en vertederos autorizados y/o en ZODMES.</p> <p>Para las excavaciones de cualquier naturaleza se incluye el seleccionado y criba del material para ser reutilizado, así como el cargue y transporte del material no válido a zonas de disposición de escombros autorizadas.</p> <p>Para el caso de los rellenos, estos se realizarán con material procedente de excavaciones del mismo proyecto y libres de materia vegetal. Serán rellenas de igual forma las excavaciones o perforaciones realizadas en las labores de destoconado y de retiro de materiales inadecuados.</p>	
		Conformación de corredores internos y perimetral.	<p>Esta actividad consiste en la conformación de los corredores de movilización y mantenimiento del parque solar, que inicia con la localización topográfica y replanteo del eje y los chaflanes, así como de todas las obras de arte y de geotecnia preventiva detalladas en los planos de diseño; posteriormente se realiza el descapote y el retiro de la capa de suelo orgánico en su totalidad, material que será dispuesto en proximidades del margen de la vía para su uso posterior o disposición final. Por último, se realizará la conformación de la superficie de rodadura según el tipo de estructura.</p> <p>Para la modificación de licencia involucra la longitud adicional de la huella de rodadura en el parque solar.</p>	SI
		Construcción del cerramiento perimetral (Vallado)	<p>Esta actividad hace referencia a la localización, trazado, replanteo, limpieza del terreno, excavaciones, cargue, retiro y disposición del material, señalización y colocación de postes, alambres, grapas, concretos entre otros materiales, así como los llenos y compactación de material y limpieza., requeridos para la construcción del cerramiento perimetral, acorde con las especificaciones de los planos y el proceso constructivo, cuyo objetivo principal es brindar seguridad a las instalaciones del Parque Solar Fotovoltaico Guayepo.</p> <p>Para la modificación de licencia se refiere al ajuste del cerramiento en longitud y a los límites prediales en los sitios señalados en este documento (Cap. 3).</p>	SI
		Apertura de zanjas e instalación de cableado de media tensión.	<p>Esta actividad consiste en la apertura de zanjas, de sección definida en el diseño, donde se dispondrá el cableado de conexión de los módulos solares para el Parque Solar fotovoltaico.</p> <p>Previo a la excavación de la zanja, se demarcará el eje mediante una línea continua que permita a los operadores de las retroexcavadoras o zanjadoras tener un trazado guía.</p>	NO
		Construcción Edificio de Administración y operación	<p>La actividad hace referencia a la construcción de las instalaciones necesarias para la fase de operación y mantenimiento, incluido el Centro de Control, las áreas de almacenamiento, oficinas y estacionamiento, las que se ejecutarán de acuerdo con los planos de detalle y especificaciones técnicas.</p>	NO

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
FASE CONSTRUCTIVA SE ELEVADORA			<p>La construcción comprende las actividades típicas de una edificación como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localización y replanteo. • Excavación mecánica. • Relleno con recebo común. • Excavación manual. • Construcción de zapatas, pedestales, vigas de cimentación en concreto. • Muros en mampostería estructural. • Vigas y dinteles en concreto. • Cubierta. • Acabados. • Carpintería metálica. 	
		Instalación de estructuras de soporte y seguidores	La actividad consiste en la instalación de las estructuras de soporte de los seguidores de paneles solares (perfiles metálicos en C o bien tornillos de anclaje), los cuales son hincados al suelo natural sin requerir movimientos de tierras, estos soportarán el mecanismo de los seguidores y los paneles fotovoltaicos. En algunos casos se pueden realizar cimentaciones combinadas según el tipo de suelo de fundación o resultados de la prueba de extracción.	NO
		Montaje de paneles (módulos)	La actividad consiste en la instalación de los paneles solares sobre los soportes, así como, las conexiones al centro de transformación. La disposición de los paneles obedece al diseño y plasmada en los planos de detalle, y acuerdo con la zonificación de manejo establecida en la licencia ambiental.	NO
		Montaje del centro de transformación	Esta actividad hace referencia a realizar el montaje del centro de transformación de acuerdo con las especificaciones técnicas y planos constructivos. Incluye la instalación de los inversores, transformadores, celdas de media tensión y su respectivo cableado de conexión.	NO
		Conexionado	La actividad consiste en realizar la interconexión de los equipos, cables, tableros, terminales, amarres y marquillas de identificación de los cables, que en todos los casos deben cumplir con el código de colores del Retie y estar rotulados de acuerdo con la codificación definida en el diseño del conexionado.	NO
		Pruebas del sistema	La actividad hace referencia a las pruebas individuales de los equipos y a las pruebas funcionales de los módulos, equipos del parque y de la subestación. Para su realización debe contarse con la aprobación de los protocolos de pruebas individuales de los equipos y los protocolos de pruebas funcionales por módulo y grupo de equipos y el protocolo de puesta en servicio parque.	NO
		Excavaciones estructurales	Hace referencia a la ejecución de las excavaciones necesarias para la construcción de las estructuras del proyecto como las fundaciones para el transformador de potencia, foso separador de aceite, pórticos estructurales, equipos de patio, caseta de control, vías de acceso, ductos, tuberías y canaletas, cajas de inspección, cajas de drenajes, tuberías para filtros de drenajes, bancos de ductos, bordillos de concreto, malla de tierra, malla de cerramiento etc. Se prevé de dos tipos:	NO

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
			<ul style="list-style-type: none"> Excavaciones tipo pozo para cimentaciones de pórticos y soportes de equipos. Excavación tipo zanja para tuberías y cárcamos. 	
		Adecuación y construcción de obras de Drenaje	<p>La actividad consiste en la instalación de las tuberías y sus accesorios para el drenaje y desagüe del agua superficial y subterránea de la subestación elevadora.</p> <p>Comprende la construcción de cajas de inspección, excavación, construcción de muros de concreto y elaboración de tapas en concreto reforzado de acuerdo con la especificación hasta las cotas y según los alineamientos mostrados en los planos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Manejo del agua superficial: Esta actividad se refiere a la construcción de las obras necesarias para conformar los sistemas temporales de drenaje superficial e instalar, mantener y operar todo el equipo de bombeo y los elementos que se requieran para desaguar las distintas partes de la obra durante la construcción. 	NO
		Rellenos estructurales	Esta actividad se refiere a la colocación, humedecimiento, mezclado, conformación y compactación de los rellenos del contorno o bien a lo largo de las estructuras de concreto, tuberías, ductos, filtros, lechos filtrantes, zanjas, patios de equipos, patios de transformadores, área de la caseta de la subestación elevadora y y donde lo indiquen los planos.	NO
		Fundaciones para pórticos y soporte de equipos	<p>Esta actividad consiste en la construcción de las fundaciones en concreto reforzado con las respectivas resistencias y detalles proyectados en los planos, teniendo prevista la utilización del acero de refuerzo, los elementos metálicos y los accesorios requeridos.</p> <p>Incluye los ductos requeridos como accesos para conexiones de equipos a cárcamos y conexiones a la malla de puesta a tierra, de acuerdo con las indicaciones de los planos y especificaciones técnicas.</p> <p>Concretos: consiste en la construcción de las obras en concreto simple, ciclópeo y/o reforzado que forman parte de estructuras de: fundaciones de pórticos, de equipos, bases de transformadores, fosos de aceite, estructuras de drenaje y demás estructuras requeridas para las obras de las Subestaciones (elevadora Martillo y la bahía de conexión Sabanalarga). Comprende la preparación y diseño de mezclas; colocación y remoción de formaletas; transporte, fraguado, acabado, curado, reparaciones, herramientas, ensayos de resistencia de las mezclas y todas las operaciones para ejecutar las obras de acuerdo con los planos y las especificaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> Anclajes y elementos embebidos en el concreto: Corresponde a la correcta instalación de piezas embebidas, sellos, anclajes metálicos, camisas, pasamuros y tuberías o accesorios que atraviesan las estructuras, antes de fundir el concreto, acorde con los indicado en los planos. 	NO
		Estructuras metálicas	Esta actividad consiste en la construcción de los elementos y estructuras metálicas de la subestación y la bahía de conexión, así como, las actividades necesarias para la instalación de los	NO

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
			elementos metálicos para conformar los pórticos y los soportes de los equipos que lo requieran, acorde con los planos.	
		Pavimentos, sardineles y acabado de patio	<p>Esta actividad consiste en la construcción del pavimento en las vías internas de la subestación, incluyendo la preparación de la subrasante, la construcción de la sub-base y base, la imprimación, la construcción del pavimento flexible o en concreto hidráulico y la instalación de bordillos de acuerdo con los planos. El acabado de patio hace referencia a las dos alternativas siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piso en grava: Corresponde a los trabajos para la construcción de una base de material granular grueso en la superficie del patio de la subestación elevadora Martillo. • Piso en grama: comprende el revestimiento de áreas del proyecto definidas, ya sea mediante el trasplante de bloques de césped o el revestimiento con tierra orgánica y la subsiguiente siembra de semillas de pasto. 	NO
		Caseta de control	La actividad consiste en la construcción de la caseta de control de la subestación elevadora, la cual comprende actividades de localización y replanteo, excavación mecánica y manual, relleno con recebo común, entre otras	NO
		Instalaciones eléctricas	<p>Esta actividad hace referencia a la construcción de cárcamos o canaletas, bancos de ductos y demás obras para la adecuación de cables eléctricos, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos y las instrucciones de la Interventoría. Dentro de las actividades de la obra eléctrica se encuentran las siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación y montaje de interruptor tripolar y monopolar • Instalación y montaje de seccionador • Instalación y montaje de transformadores • Instalación de sistema de puesta a tierra • Instalación y montaje de tableros de control, protección y medición. 	NO
		Pruebas del sistema.	Esta actividad hace referencia a las pruebas individuales para los equipos y las pruebas funcionales para los módulos y grupos de equipos de la subestación elevadora.	NO
	FASE CONSTRUCTIVA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	<p>Actividad que hace referencia a la limpieza del corredor de la línea de evacuación, de acuerdo con las especificaciones técnicas, incluido el despeje de la vegetación presente en la franja de servidumbre que interfiera con la construcción y operación de la línea, con el objetivo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permitir las maniobras de construcción durante el desarrollo de los trabajos. • Servir para la habilitación de acceso a lo largo de la línea, para el transporte de personal, materiales y equipos, así como para el tendido y tensionado de cable conductor y de guarda. • Proteger las estructuras y conductores contra la caída de árboles o ramas que puedan ocasionar daños o fallas en las líneas. • Proteger los terrenos y cultivos adyacentes a la línea, contra posibles incendios ocasionados por la caída de conductores. 	SI

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
			Para la modificación de licencia, se incluye el área de las nuevas plazas de tendido y áreas de trabajo solicitadas.	
		Adecuación de los sitios de torres *	Esta actividad hace referencia a la limpieza del terreno eliminando la vegetación existente en los sitios de torre, los residuos de la actividad serán reutilizados en la recuperación de áreas intervenidas y el material que no sea adecuado se dispondrá en sitios RCD autorizadas. Para la modificación de licencia, se refiere a los sitios de reubicación de cinco (5) torres (17, 19, 21, 22 y 23).	SI
		Actividades de explanación y excavación en sitios de torre*	Corresponde a la excavación a realizar para las cimentaciones de los sitios de torre, así como, en la construcción de los drenajes superficiales para el manejo del agua lluvia. La excavación puede realizarse a mano o con maquinaria, dependiendo del tipo de materiales presente; sin embargo, el terminado final en el fondo debe ser manual. Para cada tipo de cimentación se prepara un plan específico que establecerá con precisión las diferentes necesidades para cada sector. El material procedente de la excavación y que sea apto para el relleno de esta, se separa y se acumula al lado de la excavación utilizando trinchos en madera para la retención de los mismos. Los suelos orgánicos, se almacenan para reutilizarlos en la reimplantación y extendido de la cobertura vegetal de la excavación, y en general todos los residuos no factibles de ser utilizados, serán retirados del área de la obra para ser depositados en los sitios autorizados por las autoridades ambientales. Para la modificación de licencia, se refiere a la intervención a los nuevos sitios de torre y de manejo de drenajes asociados.	SI
		Cimentación torres, relleno y compactación de materiales	Esta actividad consiste en la construcción de la cimentación de cada torre y en el relleno de la excavación, para lo cual los materiales deben ser seleccionados evitando la colocación de bloques de roca o materiales orgánicos que no permitan la adecuada compactación de los materiales de relleno. Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de la actividad en los nuevos sitios de torre.	SI
		Montaje de torres: ensamblaje e izaje	Esta actividad hace referencia al ensamblaje manual de las piezas de las torres y al izado de las mismas. Los elementos de las torres están compuestos por perfiles de acero laminados que se unen entre sí por medio de tornillos, por lo que su ensamble es manual, no requiere maquinaria específica y se realiza en terreno. Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre.	SI

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
FASE OPERATIVA (30 Años)		Instalación de puesta a tierra	Esta actividad consiste en conectar todos los apoyos de material conductor a tierra mediante una conexión específica. Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre.	SI
		Tendido e instalación de conductores, aisladores, cables y fibra óptica	Esta actividad consiste en la instalación de aisladores con sus respectivos accesorios y en el montaje e instalación del cable conductor. El montaje de conductores se realiza con maquinarias de tendido conformada por el freno, malacate, desarrolladoras y poleas dispuestas en las estructuras involucradas para el tendido del cable Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre.	SI
		Pruebas de funcionamiento	Esta actividad consiste en realizar las pruebas individuales a los equipos del sistema de la línea de evacuación. Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre.	SI
	FASE OPERATIVA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO GUAYEPO	Puesta en marcha y operación Parque Solar Fotovoltaico (Generación de energía)	Esta actividad corresponde a la puesta en marcha y generación de energía a partir del recurso solar que tiene lugar en el panel o módulo fotovoltaico, siendo este el elemento base en la transformación de radiación solar en energía eléctrica. Representa el inicio de la operación del parte solar fotovoltaico Guayepo, e incluye los siguientes pasos: • Energizar la instalación • Energizar las entradas del anillo de MT • Conectar el anillo de MT • Energizar los transformadores de los Centros de Transformación • Puesta en marcha de los inversores.	SI
		Mantenimiento electromecánico	Esta actividad hace referencia a la revisión y mantenimiento de los elementos y estructuras del parque solar. Se ejecutan actividades como: ajuste de estructuras; pintura especialmente de patas, revisión de cableado y de los módulos fotovoltaicos, cambio de fusibles y reapriete de bornas. En caso de ser necesario se realizará la desenergización de zonas afectadas, reparación o reemplazo de elementos, y finalmente la energización del sector.	NO
		Limpieza y mantenimientos de estructuras y paneles	Esta actividad corresponde a la limpieza e inspección visual periódica para comprobar el estado de los paneles y así mismo reemplazar los defectuosos. Los módulos defectuosos que se tengan que descartar (en construcción y en la operación) serán tratados como residuos peligrosos y dispuestos en vertederos autorizados para el manejo de este tipo de residuos. Sin embargo, dado el bajo nivel de precipitación pluvial en el área del Parque Solar Fotovoltaico Guayepo, se hace necesaria la limpieza periódica de los módulos con agua para mantener la eficiencia en la captación de la radiación solar.	NO

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
	FASE OPERATIVA SUBESTACIONES	Mantenimiento del parque, (limpieza y poda)	Esta actividad consiste en un mantenimiento periódico realizando rocería tanto del parque como de las vías internas. Este control se realizará mediante rocería por medios mecánicos.	NO
		Puesta en marcha y operación Subestaciones	Esta actividad hace referencia a las pruebas para determinar el estado de los aislamientos, los circuitos de control, la protección, medición, señalización, alarmas y finalmente el funcionamiento de la subestación. Los aparatos para revisar son, básicamente, el transformador, los interruptores de alta tensión, los seccionadores, los transformadores de media y protección, las auto válvulas y los relés de protección.	NO
		Mantenimiento electromecánico	Esta actividad consiste en la revisión física, limpieza, lubricación y apriete de conexiones, así como, pruebas mecánicas, eléctricas y dieléctricas, el mantenimiento de los elementos que constituye la subestación y reemplazo de componentes defectuosos.	NO
	FASE OPERATIVA DE LA LINEA DE EVACUACIÓN	Puesta en marcha y operación de la línea de Evacuación (Transporte de energía)	Esta actividad corresponde a la energización del sistema para llevar al nivel de tensión previsto de la línea. la puesta en marcha se puede realizar en dos circunstancias, la primera cuando se pone en funcionamiento inicial el sistema y la segunda luego de que ocurra un disparo de la línea (interrupción del flujo). Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre	SI
		Mantenimiento electromecánico	Esta actividad hace referencia a la revisión y mantenimiento de los elementos y de los sitios de apoyo de la línea de evacuación y en caso de ser necesario a la des energización de zonas afectadas, reparación o reemplazo de elementos, y finalmente la energización del sector. Se ejecutan actividades tales como: cambio o refuerzo de estructuras, o de algunos de sus elementos; pintura especialmente de patas, señalización de estructuras; cambio de aisladores rotos y accesorios de las cadenas de aisladores; cambios de empalmes, blindajes o camisas de reparación instalados en los conductores; cambio de uno o varios conductores, cambio de accesorios de cable de guarda y de puestas a tierra, mediciones de resistencia de las puestas a tierra. Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre.	SI
		Control de estabilidad de sitios de torre	Esta actividad hace referencia a la revisión de la estabilidad de los sitios de torre y en el caso de ser necesario a la construcción de obras correctivas tales como: trinchos, gaviones, muros de contención, obras de drenaje u otras medidas de manejo, como la empedización de los sitios de torre. Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre	SI
		Mantenimiento zona de servidumbre	Consiste en la realización de revisiones y seguimiento periódico en la servidumbre, con el fin de detectar acercamientos	SI

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
			<p>peligrosos o interferencia con la vegetación, viviendas o cualquier tipo de edificaciones.</p> <p>En caso de presentarse, se procede a la tala y/o poda de esta vegetación y/o a la toma de medidas correctivas necesarias para evitar los riesgos de acercamientos eléctricos.</p> <p>Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre</p>	
FASE POSTOPERATIVA (7 MESES)	FASE POSTOPERATIVA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO GUAYEPO Y SUBESTACIONES	Desmantelamiento y demolición de obras y estructuras	<p>Esta actividad consiste en realizar un inventario de las instalaciones, maquinaria, redes de servicios públicos y equipos a dismantelar, así como el acopio de residuos y escombros para posteriormente realizar su movilización.</p> <p>Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de intervención del parque.</p>	SI
		Desmante y retiro de los paneles y estructuras de soporte de los módulos	Esta actividad consiste en la desconexión, desmante y retiro de los paneles solares, de los seguidores, del cableado de baja tensión y de las estructuras que sostiene los postes. Esta actividad incluye el retiro de cableado de baja tensión.	NO
		Desmante de las cabinas de conversión	Esta actividad hace referencia a la desconexión, desmante y retiro de los inversores, y del resto de estos equipos, los cuales se transportarán a un gestor autorizado	NO
		Apertura de zanjas para el retiro del cableado de media tensión	Esta actividad consiste en la apertura de las zanjas y el retiro del cableado, así como, del relleno y compactación de estas.	NO
		Desmantelamiento Subestación elevadora Martillo	Esta actividad consiste en la desconexión y retiro de todo el equipamiento eléctrico y centros de transformación, así como, del almacenamiento y disposición final con gestores autorizados	NO
		Acopio temporal	Esta actividad consiste en el acopio temporal, la clasificación, el transporte y disposición de los materiales provenientes de la infraestructura dismantelada	NO
	FASE POSTOPERATIVA DE	Reconformación de las áreas intervenidas	<p>Consiste en la reconformación de las franjas de terreno usadas como corredores de mantenimiento y de aquellas áreas donde se implanten estructuras durante el desarrollo del proyecto, con el fin de dejarlas en las mismas o mejores condiciones a las encontradas durante la inspección inicial, así mismo, incluye limpieza general del área, la reconformación geomorfológica y paisajística de las áreas afectadas por el desarrollo del proyecto.</p> <p>Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de intervención.</p>	SI
		Desconexión de líneas de Evacuación y equipos.	<p>Esta actividad consiste en desenergizar la línea de conexión y equipos que se encuentran conectados a la subestación elevadora y a la subestación Sabanalarga.</p> <p>Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre.</p>	SI

FASE / DURACION		SUBACTIVIDAD	CARACTERISTICAS	ACT. MOD. L.A.*
		Desmantelamiento de los conductores y Torres	Esta actividad consiste en desmontar los conductores y las estructuras de las torres, algunos serán reutilizados y los que no se entregar como chatarra a terceros autorizados. Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre.	SI
		Retiro de obras civiles	Esta actividad consiste en demoler y retirar las fundaciones de las torres de la línea de evacuación. Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre.	SI
		Acopio temporal	Esta actividad consiste en el acopio temporal, la clasificación, el transporte y disposición de los materiales provenientes de la infraestructura desmantelada. Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre	SI
		Reconformación de las áreas intervenidas	Esta actividad consiste en la reconformación de las franjas de terreno usadas como corredores de mantenimiento y de aquellas áreas donde se implanten estructuras durante el desarrollo del proyecto, con el fin de dejarlas en las mismas o mejores condiciones a las encontradas. Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre.	SI
		Manejo y Disposición Final de Residuos líquidos y sólidos	Esta actividad consiste en almacenar, clasificar y entregar a terceros autorizados los residuos provenientes de la demolición y desmantelamiento de la línea de evacuación. Para la modificación de licencia, se refiere a la ejecución de esta actividad en los nuevos sitios de torre.	SI
* Actividad objeto de Modificación de licencia ambiental (SI /NO)				

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

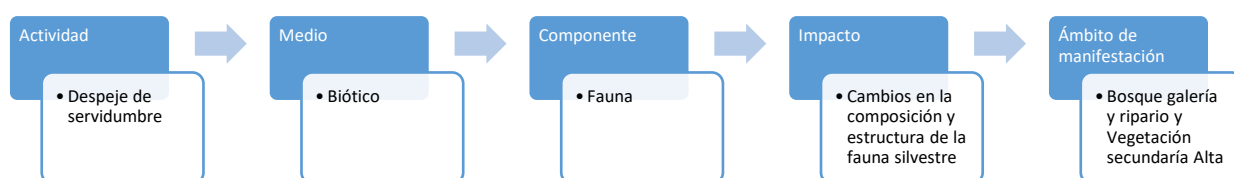
8.2.2 Evaluación de impactos del escenario CON Proyecto

Con base en las actividades objeto de la presente modificación de licencia ambiental del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión, se llevó a cabo la valoración de los impactos potenciales generados por las mismas en cada uno de los componentes de los medios abiótico, biótico y socioeconómico; para lo cual en primera instancia se definió el ámbito de manifestación, que incluye las unidades de análisis específicas del componente (cartografía temática) y la(s) obra(s) o actividades del proyecto a modificar (nuevas áreas de intervención

asociadas al parque solar y línea de evacuación), donde potencialmente se manifiesta el impacto por cada actividad; posteriormente se asignó la calificación a cada parámetro de valoración según la metodología Conesa (2010) y se determinó la importancia y categoría del impacto en una interacción específica (actividad- medio- componente-impacto-ámbito de manifestación).

El ejemplo del esquema general para la valoración de impacto por cada actividad se observa en la Figura 8-6.

Figura 8-6 Esquema general para la valoración de impacto



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

Este esquema se aplicó en una matriz de importancia y su resultado se presenta de manera resumida en la Tabla 8.8, Tabla 8.10 y Tabla 8.11, y de manera detallada en el Anexo 6.2. Consolidado_Matriz_CONP.

En primera instancia, en la Tabla 8.8 se presenta la evaluación de los impactos con proyecto identificados con las actividades transversales para la fase de construcción, objeto de modificación.

Tabla 8.8 Línea, subestación elevadora, bahía de conexión y parque fotovoltaico (Actividades pre operativas, de gestión, preparación y transversales)

IMPACTO	Pre operativa, Gestión y Preparación			Actividades Transversales Fase Constructiva										AMBITO
	Socialización del proyecto con autoridades y comunidades.	Negociación de tierras, predios y servidumbres.	Gestión humana - Contratación de mano de obra	Señalización y demarcación del área de trabajo	Localización y Replanteo topográfico	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Adecuación de vías de acceso	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Desmantelamiento de instalaciones temporales	Transporte de materiales, estructuras, maquinaria, residuos y excedentes de excavación.	Acopio temporal de material vegetal	Adecuación y construcción de obras de drenaje	
Generación y /o activación de procesos denudativos	0	0	0	0	0	-18	-27	0	-19	0	0	-16	-22	Amenaza geotécnica baja y moderada
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	0	0	0	0	0	-24	-29	0	-25	25	0	0	0	Unidad agrológica 3 y 4
Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	0	0	0	0	0	0	0	-32	0	0	-32	0	0	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos
Alteración de la calidad del aire por material particulado.	0	0	0	0	0	0	0	-32	-32	0	-32	0	0	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos
Alteración de los niveles de presión sonora	0	0	0	0	0	0	0	-31	-25	-23	-31	0	0	Área de dispersión máxima de ruido
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	0	0	0	-20	0	-20	0	0	-27	26	0	0	0	CV2FV1
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	0	0	0	-20	0	-20	0	0	-33	26	0	0	0	CV1FV3, CV2FV2, CV3FV2, CV1FV2, CV3FV1
Cambio en el patrón de drenaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25	Arroyos del área de influencia
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-23	Arroyos del área de influencia
Modificación en las coberturas vegetales	0	0	0	0	-36	-40	-41	0	-58	0	0	0	0	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Modificación en las coberturas vegetales	0	0	0	0	-25	-30	-30	0	-42	0	0	0	0	Vegetación secundaria baja
Modificación en las coberturas vegetales	0	0	0	0	-24	-27	-27	0	-36	0	0	-31	0	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales

IMPACTO	Pre operativa, Gestión y Preparación			Actividades Transversales Fase Constructiva										AMBITO
	Socialización del proyecto con autoridades y comunidades.	Negociación de tierras, predios y servidumbres.	Gestión humana - Contratación de mano de obra	Señalización y demarcación del área de trabajo	Localización y Replanteo topográfico	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Adecuación de vías de acceso	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Desmantelamiento de instalaciones temporales	Transporte de materiales, estructuras, maquinaria, residuos y excedentes de excavación.	Acopio temporal de material vegetal	Adecuación y construcción de obras de drenaje	
Modificación en las coberturas vegetales	0	0	0	0	-24	-30	-30	0	-39	0	0	0	0	Cultivos permanentes arbóreos, Plantación de latifoliadas
Modificación de la conectividad de ecosistemas	0	0	0	0	-36	-39	-41	0	-58	0	0	0	0	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	0	0	0	0	-36	-40	-40	0	-58	0	0	0	0	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	0	0	0	0	-25	-30	-29	0	-42	0	0	0	0	Vegetación secundaria baja
Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	0	0	0	0	-24	-27	-26	0	-36	0	0	0	0	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales
Alteración de hábitats de la fauna local	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-47	0	-20		-33	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Alteración de hábitats de la fauna local	0	0	0	0	0	0	-23	-20	-35	0	-20		-27	Vegetación secundaria baja-Zonas pantanosas
Alteración de hábitats de la fauna local	0	0	0	0	0	0	-20	-20	-26	0	-20		0	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas-Cuerpos de agua artificial-Pastos limpios
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	0	0	0	0	0	0	-20	-23	-44	0	-23		-32	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	0	0	0	0	0	0	-20	-23	-32	0	-23		-26	Vegetación secundaria baja-Zonas pantanosas
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	0	0	0	0	0	0	-17	-20	-23	0	-20		0	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas-Cuerpos de agua artificial-Pastos limpios
Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	0	0	0	0	0	0	-20	-20	-35	0	0		0	Franja de servidumbre

IMPACTO	Pre operativa, Gestión y Preparación			Actividades Transversales Fase Constructiva										AMBITO
	Socialización del proyecto con autoridades y comunidades.	Negociación de tierras, predios y servidumbres.	Gestión humana - Contratación de mano de obra	Señalización y demarcación del área de trabajo	Localización y Replanteo topográfico	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Adecuación de vías de acceso	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Desmantelamiento de instalaciones temporales	Transporte de materiales, estructuras, maquinaria, residuos y excedentes de excavación.	Acopio temporal de material vegetal	Adecuación y construcción de obras de drenaje	
Alteración de las comunidades hidrobiológicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		-32	Arroyos del área de influencia
Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	0	0	25	0	25	0	25	0	25	0	0	0	0	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Generación o potenciación de conflictos sociales	0	0	-34	0	0	0	-34	-34	0	0	-34	0	0	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Generación o potenciación de conflictos sociales	0	-26	0	0	0	0	-26	0	0	0	0	0	0	Predios a intervenir por el proyecto (Línea de evacuación, bahía de conexión y parque solar)
Cambio de las condiciones de seguridad	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Modificación de las condiciones de movilidad	0	0	0	0	0	0	-30	-30	0	0	-30	0	0	Vías terciarias a utilizar por el proyecto
Generación de expectativas en la comunidad	0	0	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Generación de expectativas en la comunidad	0	-25	0	0	0	0	-25	0	0	0	0	0	0	Predios a intervenir por el proyecto (Línea de evacuación, bahía de conexión y parque solar)
Generación de empleo temporal	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Alteración en el comportamiento demográfico	0	0	-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Cambio en la actividad económica del suelo	0	-44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Usos del suelo destinados a actividades pecuarias y agrícolas (Usos del suelo de Pastoreo intensivo; Cultivos permanentes-intensivos; Cultivos permanentes-semi-intensivos)
Cambios en el riesgo de accidentalidad	0	0	0	0	0	0	-27	-27	0	0	-27	0	0	Vías terciarias a utilizar por el proyecto

IMPACTO	Pre operativa, Gestión y Preparación			Actividades Transversales Fase Constructiva										AMBITO
	Socialización del proyecto con autoridades y comunidades.	Negociación de tierras, predios y servidumbres.	Gestión humana - Contratación de mano de obra	Señalización y demarcación del área de trabajo	Localización y Replanteo topográfico	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Adecuación de vías de acceso	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Desmantelamiento de instalaciones temporales	Transporte de materiales, estructuras, maquinaria, residuos y excedentes de excavación.	Acopio temporal de material vegetal	Adecuación y construcción de obras de drenaje	
Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Infraestructura social a intervenir dentro de los predios del Parque Solar
Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	0	0	0	0	0	0	0	-27	0	0	-27	0	0	Infraestructura social y comunitaria aledaña a vías terciarias a utilizar por el proyecto
Modificación en las tradiciones culturales	0	0	-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	34	0	25	0	-35	-38	-40	-38	-40	0	0	0	0	Sitios de torre y plazas de tendido
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	34	0	25	0	-35	-30	-40	-40	-40	0	0	0	0	Área de servidumbre
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	34	0	25	0	0	-39	-40	-40	-40	0	0	0	0	Áreas adicionales (Acceso nuevos)
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	34	0	25	0	-35	-38	-40	-40	-40	0	0	0	0	Áreas de implantación de paneles

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020.

Igualmente, en torno a las actividades transversales, en la Tabla 8.9 se registra la evaluación de los impactos manifestados para la Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación (ZODME), esto con la ejecución de las actividades de Construcción Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME objeto de modificación.

Tabla 8.9 Zodme's (Actividades Transversales Fase Constructiva)

IMPACTO	Actividades Transversales Fase Constructiva	AMBITO
	Construcción Zona de Manejo de Escombros y Material de Fuerza	
Generación y /o activación de procesos denudativos	-23	Amenaza geotécnica baja y moderada
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	-41	Unidad agrológica 3 y 4
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	-26	Arroyos
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	-24	Jagüeyes (Cuerpos artificiales-lenticos a intervenir)
Cambio en el patrón de drenaje	-26	Arroyos del área de influencia
Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	-22	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos
Alteración de la calidad del aire por material particulado.	-25	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos
Alteración de los niveles de presión sonora	-25	Área de dispersión máxima de ruido
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	-34	CV2FV1
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	-31	CV1FV3, CV2FV2 ,CV3FV2, CV1FV2, CV3FV1
Modificación en las coberturas vegetales	-33	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales
Alteración de hábitats de la fauna local	-22	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas-Cuerpos de agua artificial- Pastos limpios
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	-19	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas-Cuerpos de agua artificial- Pastos limpios
Alteración de las comunidades hidrobiológicas	-23	Arroyos
Alteración de las comunidades hidrobiológicas	-23	Jagüeyes (Cuerpos artificiales-lenticos a intervenir)
Modificación de las condiciones de movilidad	-30	Vías terciarias a utilizar por el proyecto
Cambio en la actividad económica del suelo	-56	Usos del suelo destinados a actividades pecuarias y agrícolas (Usos del suelo de Pastoreo intensivo; Cultivos permanentes-intensivos; Cultivos permanentes-semi-intensivos)
Cambios en el riesgo de accidentalidad	-27	Vías terciarias a utilizar por el proyecto
Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	-19	Infraestructura social a intervenir dentro de los predios del Parque Solar
Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	-29	Infraestructura social y comunitaria aledaña a vías terciarias a utilizar por el proyecto

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

Por otra parte, en la Tabla 8.10 se registra la evaluación de los impactos manifestados para el Parque fotovoltaico, la Subestación Martillo y la bahía de conexión de la Subestación Sabanalarga, esto con la ejecución de las actividades de construcción y montaje, operación y mantenimiento, y desmantelamiento, cierre y abandono objeto de modificación.

Tabla 8.10 Parque fotovoltaico, subestación Martillo y bahía de conexión subestación Sabanalarga (construcción y montaje; operación y mantenimiento; desmantelamiento, cierre y abandono)

IMPACTO	Constructiva Parque Solar		Post-operativa Parque Solar y subestaciones		AMBITO
	Conformación de corredores internos y perimetral.	Construcción del cerramiento perimetral	Desmantelami ento y demolición de obras y	Reconformaci on de las áreas interiores	
Generación y /o activación de procesos denudativos	0	0	0	19	Amenaza geotécnica baja y moderada
Alteración de la calidad del aire por material particulado.	-21	0	-26	0	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos
Alteración de los niveles de presión sonora	0	-23	-31	0	Área de dispersión máxima de ruido
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	0	-19	27	0	CV1 FV1
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	0	-22	25	0	CV1 FV2, CV2 FV1, CV2 FV2, CV2 FV3, CV3 FV2 y CV3 FV3
Modificación en las coberturas vegetales	0	0	0	34	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Modificación en las coberturas vegetales	0	0	0	32	Vegetación secundaria baja
Modificación en las coberturas vegetales	0	0	0	32	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales
Modificación en las coberturas vegetales	0	0	0	33	Cultivos permanentes arbóreos, Plantación de latifoliadas
Modificación de la conectividad de ecosistemas	0	0	0	43	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Alteración de hábitats de la fauna local	-22	0	28	28	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Alteración de hábitats de la fauna local	-22	0	28	28	Vegetación secundaria baja-Zonas pantanosas
Alteración de hábitats de la fauna local	-22	0	25	28	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas-Cuerpos de agua artificial-Pastos limpios

IMPACTO	Constructiva Parque Solar		Post-operativa Parque Solar y subestaciones		AMBITO
	Conformación de corredores internos y perimetral.	Construcción del cerramiento perimetral	Desmantelami ento y demolición de obras y	Reconformaci ón de las áreas internas	
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	-17	0	20	25	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	-17	0	20	25	Vegetación secundaria baja-Zonas pantanosas
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	0	0	0	22	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas-Cuerpos de agua artificial-Pastos limpios
Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	0	0	0	25	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	-40	-38	0	0	Áreas de implantación de paneles

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020.

Por último, en la Tabla 8.11 se registra la evaluación de los impactos manifestados para la línea de evacuación, esto con la ejecución de las actividades de construcción y montaje, operación y mantenimiento, y desmantelamiento, cierre y abandono, objeto de modificación.

Tabla 8.11 Línea de transmisión (construcción y montaje; operación y mantenimiento; desmantelamiento, cierre y abandono)

IMPACTO	Constructiva de la Línea de Evacuación								Operativa de la Línea de Evacuación				post-operativa de la Línea de Evacuación				AMBITO	
	Despeje de servidumbre y Adecuación de los sitios de Actividades de explanación y Cimentación, relleno y Montaje de torres: ensamble	Instalación de puesta a tierra	Tendido e instalación de	Pruebas de funcionamiento	Puesta en marcha y operación de la línea de evacuación	Mantenimiento electromecánico	Control de estabilidad de sitios de torres	Mantenimiento zona de servidumbre	Desconexión de líneas de transmisión	Desmantelamiento de los conductores y torres	Retiro de obras civiles	Acopio temporal	Reconformación de las áreas intervenidas					
Generación y /o activación de procesos denudativos	0	-22	-23	21	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	19	Amenaza geotécnica baja y moderada
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	-25	-44	-34	0	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	34	Unidad agrológica 3 y 4
Alteración de la calidad del aire por material particulado.	-32	-21	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos
Alteración de los niveles de presión sonora	-31	-23	-23	-23	-23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Área de dispersión máxima de ruido
Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	0	0	0	0	0	0	0	-29	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	Franja de servidumbre de la línea de transmisión, Parque fotovoltaico, Subestación Martillo y Ampliación de la Subestación Sabanalarga
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	0	0	0	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25	0	31	CV2FV1
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	0	0	0	0	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	27	27	0	33	CV1FV3, CV2FV2 ,CV3FV2, CV1FV2, CV3FV1
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	0	0	-27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Arroyos del área de influencia
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	0	0	-27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Jagüeyes (Cuerpos artificiales-lenticos a intervenir)

IMPACTO	Constructiva de la Línea de Evacuación								Operativa de la Línea de Evacuación				post-operativa de la Línea de Evacuación				AMBITO		
	Despeje de servidumbre y Adecuación de los sitios de Actividades de explanación y Cimentación, relleno y Montaje de torres: ensambleaje Instalación de puesta a tierra Tendido e instalación de Pruebas de funcionamiento Puesta en marcha y operación de la línea de evacuación Mantenimiento electromecánico Control de estabilidad de sitios de torre Mantenimiento zona de servidumbre Desconexión de líneas de Conductores y torres Desmantelamiento de los conductores y torres Retiro de obras civiles Acopio temporal Reconformación de las áreas afectadas																		
Modificación en las coberturas vegetales	-58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	
Modificación en las coberturas vegetales	-42	-34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Vegetación secundaria baja	
Modificación en las coberturas vegetales	-29	-31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-34	0	0	0	0	0	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	
Modificación de la conectividad de ecosistemas	-58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	
Modificación de la conectividad de ecosistemas	0	-34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bosque - Vegetación secundaria baja	
Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	-52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	
Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	-40	-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Vegetación secundaria baja	
Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	-29	-31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	
Alteración de hábitats de la fauna local	-35	0	0	0	-20	0	-20	0	-20	0	0	0	0	0	28	0	0	34	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Alteración de hábitats de la fauna local	-35	0	0	0	-20	0	-20	0	-20	0	0	0	0	0	28	0	0	34	Vegetación secundaria baja-Zonas pantanosas

IMPACTO	Constructiva de la Línea de Evacuación							Operativa de la Línea de Evacuación				post-operativa de la Línea de Evacuación				AMBITO		
	Despeje de servidumbre y Adecuación de los sitios de Actividades de explanación y Cimentación, relleno y Montaje de torres: ensamble Instalación de puesta a tierra Tendido e instalación de Pruebas de funcionamiento Puesta en marcha y operación de la línea de evacuación Mantenimiento electromecánico Control de estabilidad de sitios de torre Mantenimiento zona de servidumbre Desconexión de líneas de evacuación Desmantelamiento de los conductores y torres Retiro de obras civiles Acopio temporal Reconformación de las áreas intervenidas																	
Alteración de hábitats de la fauna local	-35	0	0	0	-20	0	-20	0	-20	0	0	0	0	28	0	0	34	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas- Cuerpos de agua artificial-Pastos limpios
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	-33	0	0	0	-26	0	-26	0	-26	0	0	0	0	22	0	0	25	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	-33	0	0	0	-26	0	-26	0	-26	0	0	0	0	22	0	0	25	Vegetación secundaria baja-Zonas pantanosas
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	-27	0	0	0	-20	0	-20	0	-20	0	0	0	0	22	0	0	22	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas- Cuerpos de agua artificial
Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	-29	0	0	0	-20	0	-30	0	-30	0	0	0	0	28	0	0	28	Franja de servidumbre
Alteración de las comunidades hidrobiológicas	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Arroyos del área de influencia
Alteración de las comunidades hidrobiológicas	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Jagüeyes (Cuerpos artificiales-lenticos a intervenir)
Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	25	25	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Cambio de las condiciones de seguridad	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	0	0	0	0	0	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Cambio en la actividad económica del suelo	0	0	0	0	-44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Usos del suelo destinados a actividades pecuarias y agrícolas (Usos del suelo de Pastoreo intensivo; Cultivos permanentes-intensivos; Cultivos permanentes-semi-intensivos)
Modificación en las tradiciones culturales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	-40	-40	-40	-40	-40	-38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-38	0	Sitios de torre y plazas de tendido

IMPACTO	Constructiva de la Línea de Evacuación							Operativa de la Línea de Evacuación				post-operativa de la Línea de Evacuación				AMBITO	
	Despeje de servidumbre y adecuación de los sitios de actividades de explanación y cimentación, relleno y montaje de torres: ensamble y	Instalación de puesta a tierra	Tendido e instalación de	Pruebas de funcionamiento	Puesta en marcha y operación de la línea de evacuación	Mantenimiento electromecánico	Control de estabilidad de sitios de torre	Mantenimiento zona de servidumbre	Desconexión de líneas de conexión de torres	Desmantelamiento de los conductores y torres	Retiro de obras civiles	Acopio temporal	Reconformación de las áreas intervenidas				
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	-40	-40	-40	-40	-40	-38	0	0	0	0	0	0	0	0	-38	0	Área de servidumbre
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Áreas adicionales (Accesos nuevos)
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Áreas de implantación de paneles

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020.

8.2.2.1 Síntesis evaluación escenario con proyecto

En el escenario con proyecto se realizó un análisis teniendo en cuenta la expresión de un impacto a partir del desarrollo de las actividades del proyecto y los ámbitos donde dicho impacto podría manifestarse, bajo esa relación actividad - impacto -ámbito de manifestación se identificaron y evaluaron en total 316 interacciones. Este resultado se obtuvo a partir del análisis de 32 actividades las actividades que serán desarrolladas por Guayepo Solar, y que se están incluyendo como parte de la modificación de la Licencia Ambiental vigente. Estas actividades son generadoras de un total de 28 impactos.

La Tabla 8.12 señala, para la Etapa pre operativa, de gestión y preparación y etapa de actividades transversales, la relación de los impactos por cada una de las actividades de dichas etapas y el número de interacciones asociadas (actividad - impacto -ámbito de manifestación). En dicha tabla se evidencia que las actividades contenidas en las etapas anteriormente relacionadas generan 175 interacciones de impacto, estas asociadas a la manifestación de 28 impactos.

Tabla 8.12 Relación de impactos por actividad y su número de interacciones para el escenario con proyecto (Etapa pre operativa, de gestión y preparación y etapa de actividades transversales)

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	INTERACCIONES
Pre operativa, Gestión y Preparación	Socialización del proyecto con autoridades y comunidades.	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	4
Pre operativa, Gestión y Preparación	Negociación de tierras, predios y servidumbres.	Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	1
		Cambio en la actividad económica del suelo	1
		Generación de expectativas en la comunidad	1
		Generación o potenciación de conflictos sociales	1
Pre operativa, Gestión y Preparación	Gestión humana - Contratación de mano de obra	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	4
		Alteración en el comportamiento demográfico	1
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
		Generación de empleo temporal	1
		Generación de expectativas en la comunidad	1
		Generación o potenciación de conflictos sociales	1

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	INTERACCIONES
		Modificación en las tradiciones culturales	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Señalización y demarcación del área de trabajo	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Cambio de las condiciones de seguridad	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	3
		Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	3
		Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
		Modificación de la conectividad de ecosistemas	1
		Modificación en las coberturas vegetales	4
Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Generación y/o activación de procesos denudativos	1
		Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	4
		Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	3
		Modificación en las coberturas vegetales	4
		Modificación de la conectividad de ecosistemas	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Alteración de hábitats de la fauna local	3
		Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	1
		Modificación en las coberturas vegetales	4
		Modificación de la conectividad de ecosistemas	1
		Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	3
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	4

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	INTERACCIONES
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
		Cambios en el riesgo de accidentalidad	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
		Generación de expectativas en la comunidad	1
		Generación o potenciación de conflictos sociales	2
		Generación y /o activación de procesos denudativos	1
		Modificación de las condiciones de movilidad	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y construcción de obras de drenaje	Alteración de hábitats de la fauna local	2
		Alteración de las comunidades hidrobiológicas	1
		Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	1
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	1
		Cambio en el patrón de drenaje	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	2
		Generación y /o activación de procesos denudativos	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Alteración de hábitats de la fauna local	3
		Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	1
		Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1
		Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	1
		Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	1
		Alteración de los niveles de presión sonora	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	4
		Cambios en el riesgo de accidentalidad	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
		Generación o potenciación de conflictos sociales	1
		Modificación de las condiciones de movilidad	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Alteración de hábitats de la fauna local	3
		Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	INTERACCIONES
		Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	1
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Alteración de los niveles de presión sonora	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	4
		Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	3
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
		Generación y /o activación de procesos denudativos	1
		Modificación de la conectividad de ecosistemas	1
		Modificación en las coberturas vegetales	5
Actividades Transversales Fase Constructiva	Desmantelamiento de instalaciones temporales	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Alteración de los niveles de presión sonora	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Transporte y disposición final de residuos y excedentes de excavación.	Alteración de hábitats de la fauna local	3
		Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	1
		Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1
		Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	1
		Alteración de los niveles de presión sonora	1
		Cambios en el riesgo de accidentalidad	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
		Generación o potenciación de conflictos sociales	1
		Modificación de las condiciones de movilidad	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	1
		Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1
		Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	INTERACCIONES
		Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	2
		Alteración de las comunidades hidrobiológicas	2
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	2
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Alteración de los niveles de presión sonora	1
		Cambio en la actividad económica del suelo	1
		Cambios en el riesgo de accidentalidad	1
		Modificación de las condiciones de movilidad	1
		Generación y /o activación de procesos denudativos	1
		Alteración de las comunidades hidrobiológicas	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y construcción de obras de drenaje	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	1
		Alteración de hábitats de la fauna local	2
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	2
		Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2x
		Generación y /o activación de procesos denudativos	1
		Cambio en el patrón de drenaje	1
		Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
Actividades Transversales Fase Constructiva	Acopio temporal de material vegetal	Generación y /o activación de procesos denudativos	1
		Modificación en las coberturas vegetales	4

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

Con el desarrollo de las actividades pre operativas, de gestión y preparación; al igual que las transversales que se presentan en todas las infraestructuras a construir, se evidencian la manifestación de los impactos asociados a la alteración del patrimonio arqueológico, la estructura y calidad paisajística, la cobertura vegetal, el hábitat de la flora y fauna local, y las especies de fauna y flora en sí (Tabla 8.12).

La Tabla 8.13 señala, para la Etapa de construcción, operación y mantenimiento; al igual que el desmantelamiento y abandono definitivo del parque fotovoltaico, la subestación

elevadora El Martillo y la bahía de conexión a la SE Sabanalarga, la relación de los impactos por cada una de las actividades de dichas etapas y el número de interacciones asociadas (actividad - impacto -ámbito de manifestación). En dicha tabla se evidencia que las actividades contenidas en las etapas anteriormente relacionadas generan 34 interacciones de impacto, estas asociadas a las alteraciones que genera 10 impactos.

Tabla 8.13 Relación de impactos por actividad y su número de interacciones para el escenario con proyecto (Etapas de construcción, operación y mantenimiento; al igual que el desmantelamiento y abandono definitivo)

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	INTERACCIONES
Constructiva Parque Solar	Conformación de corredores internos y perimetral.	Alteración de hábitats de la fauna local	2
		Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	2
Constructiva Parque Solar	Construcción del cerramiento perimetral (Vallado)	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Alteración de los niveles de presión sonora	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	1
Operativa Parque Solar	Puesta en marcha y operación Parque Solar Fotovoltaico	Alteración en los niveles de radiación	1
		Cambio de las condiciones de seguridad	1
		Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	1
post-operativa Parque Solar y subestaciones	Desmantelamiento y demolición de obras y estructuras civiles	Alteración de hábitats de la fauna local	3
		Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1
		Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Alteración de los niveles de presión sonora	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
post-operativa Parque Solar y subestaciones	Reconformación de las áreas intervenidas	Alteración de hábitats de la fauna local	3
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	INTERACCIONES
		Generación y /o activación de procesos denudativos	1
		Modificación de la conectividad de ecosistemas	1
		Modificación en las coberturas vegetales	5

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

Por otra parte, con la ejecución de las actividades constructivas, operativas, de mantenimiento, desmantelamiento y abandono, del parque fotovoltaico, la subestación elevadora El Martillo y la bahía de conexión a la SE Sabanalarga, se generan mayores manifestaciones de impactos sobre la calidad paisajística, la estructura de la cobertura vegetal, el hábitat de las especies y la composición de la fauna y flora local, dado que al intervenir el territorio e incorporarse elementos discordantes se generan efectos que afectan directa e indirectamente la composición paisajística, la estructura vegetal, y la fauna y flora nativa; esto, hasta el punto de generar en promedio por actividad entre 2 y 5 manifestaciones de impacto (Tabla 8.13).

Igualmente, al ejecutarse las actividades presentadas en la Tabla 8.13 se generan alteraciones en las condiciones atmosféricas (aire y ruido), las características del suelo y su vocación económica en sí. Dado que por ejemplo al causarse apertura de zanja y nivelación del terreno se ocasionan aumento en el nivel de ruido y generación del material particulado, al igual que alteraciones en las características del suelo y la vocación de este para el desempeño de actividades productivas.

Por otra parte, en la Tabla 8.14 se presenta para la Etapa de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento y abandono definitivo de la línea de evacuación, la relación de los impactos por cada una de las actividades de dichas etapas y el número de interacciones asociadas (actividad - impacto -ámbito de manifestación). En este sentido la tabla refleja que las actividades contenidas en las etapas anteriormente relacionadas causan 107 interacciones de impacto, estas asociadas a los cambios ocasionados con 17 impactos.

Tabla 8.14 Relación de impactos por actividad y su número de interacciones para el escenario con proyecto de la línea de transmisión (Etapas pre operativa, de gestión y preparación y etapa de actividades transversales)

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	INTERACCIONES
Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Alteración de hábitats de la fauna local	3
		Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1
		Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	1
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Alteración de los niveles de presión sonora	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	2
		Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	3
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
		Modificación de la conectividad de ecosistemas	1
Constructiva de la Línea de Evacuación	Adecuación de los sitios de torre	Modificación en las coberturas vegetales	5
		Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Alteración de los niveles de presión sonora	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	2
		Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	3
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
		Generación y /o activación de procesos denudativos	1
		Modificación de la conectividad de ecosistemas	1
		Modificación en las coberturas vegetales	5
Constructiva de la Línea de Evacuación	Actividades de explanación y excavación en sitios de torre	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	1
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Alteración de los niveles de presión sonora	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	2
		Generación y /o activación de procesos denudativos	1
Constructiva de la Línea de Evacuación	Cimentación, relleno y compactación de materiales	Alteración de los niveles de presión sonora	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	2
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
		Generación y /o activación de procesos denudativos	1
		Alteración de hábitats de la fauna local	3

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	INTERACCIONES
Constructiva de la Línea de Evacuación	Montaje de torres: ensamblaje e izaje.	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	1
		Alteración de los niveles de presión sonora	1
		Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	2
		Cambio en la actividad económica del suelo	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
Constructiva de la Línea de Evacuación	Instalación de puesta a tierra	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	2
Constructiva de la Línea de Evacuación	Tendido e instalación de conductores, aisladores, cables y fibra óptica	Alteración de hábitats de la fauna local	3
		Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
Constructiva de la Línea de Evacuación	Pruebas de funcionamiento	Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	1
Operativa de la Línea de Evacuación	Puesta en marcha y operación de la línea de evacuación	Alteración de hábitats de la fauna local	3
		Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	1
		Cambio de las condiciones de seguridad	1
		Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
Operativa de la Línea de Evacuación	Control de estabilidad de sitios de torre	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Generación y /o activación de procesos denudativos	1
post-operativa de la Línea de Evacuación	Desmantelamiento de los conductores y torres	Alteración de hábitats de la fauna local	3
		Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3
post-operativa de la Línea de Evacuación	Retiro de obras civiles	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
post-operativa de la Línea de Evacuación	Acopio temporal	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	2
post-operativa de la Línea de Evacuación	Reconformación de las áreas intervenidas	Alteración de hábitats de la fauna local	3
		Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	2
		Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	1
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	1
		Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
		Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	3

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	INTERACCIONES
		Generación y /o activación de procesos denudativos	1

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

Con respecto a la línea de transmisión, se evidencia que las actividades asociadas a la, adecuación de los sitios de torres, despeje de servidumbre y plazas de tendido, y montaje de torres: ensamblaje y levantamiento, son las que mayores manifestaciones de impacto generan, dado que con el desarrollo de estas se afecta la estructura del paisaje, la conectividad de ecosistemas, la cobertura vegetal, el hábitat de las especies de fauna y flora, y la composición de las mismas en sí. Lo anterior, así mismo soportado por los cambios causados sobre el suelo y su destinación, al igual que las alteraciones generadas con el material particulado y el ruido que afecta en gran medida a la fauna local.

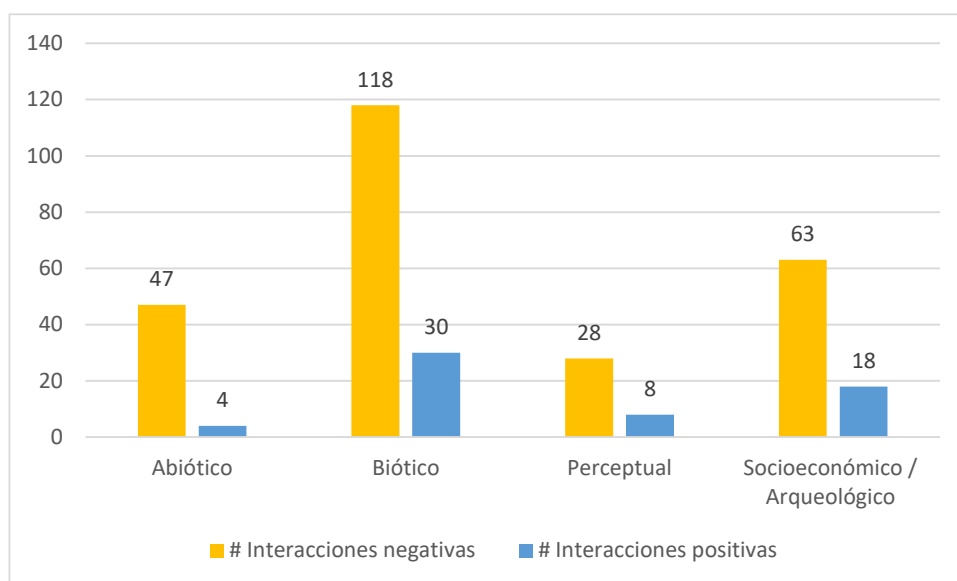
Por último, es de resaltar que a nivel general la etapa de actividades transversales y de construcción y montaje presentan las mayores interacciones de generación de impacto, dado que es en dichas etapas en la que se causan el 76,89% de los impactos. Lo anterior sustentado en la particularidad que con las actividades transversales y la construcción, la línea de transmisión, la subestación elevadora El Martillo y la bahía de conexión a la SE Sabanalarga, al igual que con las actividades de adecuación de vías de acceso; movilización y acopio de los recursos para la construcción; remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal; despeje de servidumbre y plazas de tendido; explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno, y adecuación de los sitios de torres se generan las mayores interacciones de impacto, enmarcándolas de este modo en las actividades de mayor generación impacto, tanto en lo correspondiente a la etapa descrita, como en el proyecto en general.

Por otra parte, la actividad desmantelamiento y abandono con el desmonte de infraestructura y la reconfiguración de áreas generan el mayor número de interacciones positivas asociadas al restablecimiento de las áreas utilizadas durante la etapa constructiva y cuando finalice el tiempo de vida del proyecto.

La distribución por naturaleza en cada uno de los medios evaluados contrasta que, del total de interacciones de impacto, es el medio biótico el que representa las mayores manifestaciones de alteración del entorno, dado que en dicho medio se generan el 46,84% de los impactos causados con el proyecto; el cual a su vez es seguido por el medio socioeconómico con el 25,63% de participación, el abiótico con el 16,14% y el perceptual con el 11,39 %. Es de resaltar que el 81,01% de las interacciones de impacto presentadas en los medios son de naturaleza negativa (Figura 8-7).

En cuanto a lo referente a las interacciones positivas, estas presentan una distribución orientada principalmente al medio biótico y socioeconómico, debido que, del total de impactos positivos causados en el proyecto, el 80% corresponde a dichos medios, esto ocasionado por los efectos de la oferta y demanda de bienes y servicios, la contratación de mano de obra y la reconfiguración de áreas. En el medio perceptual y abiótico se manifiestan los demás impactos positivos, dado que con la estabilidad del terreno y reconfiguración de áreas se generan alteraciones que a futuro potencian la recuperación del paisaje natural y la calidad del suelo.

Figura 8-7 Distribución de interacciones en los medios según su naturaleza – escenario con proyecto

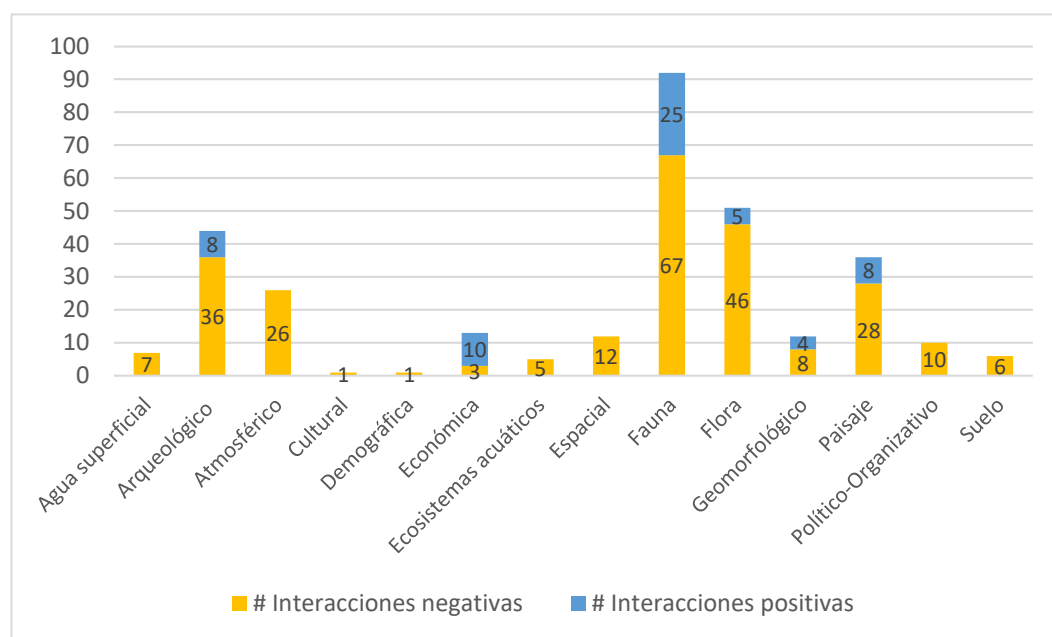


Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020.

La distribución por naturaleza en los componentes evaluados evidencia que el mayor aporte de efectos positivos se presenta en el componente de fauna, paisaje y económico, de los medios biótico, perceptual y socioeconómico; esto relacionado principalmente con las actividades de desmantelamiento y abandono, mediante la reconfiguración y revegetalización de áreas, y con la de construcción y montaje por la potenciación de la demanda de bienes y servicios locales y la contracción de mano de obra.

Por otra parte, el mayor número de interacciones negativas están dadas en el componente de Fauna (92), donde las actividades transversales (con la Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal principalmente), y las actividades constructivas, generan estímulos y manifestaciones que alteran el hábitat de las especies faunísticas y las poblaciones en sí, dado por ejemplo que al quitar cobertura se altera el hábitat de las especies faunísticas y a su vez se puede generar una afectación sobre los individuos de fauna silvestre terrestre y aérea. Igualmente, la avifauna puede verse afectada con la operación de línea, debido a posibles colisiones de aves con la línea.

Figura 8-8 Distribución de interacciones en los componentes según su naturaleza – escenario con proyecto

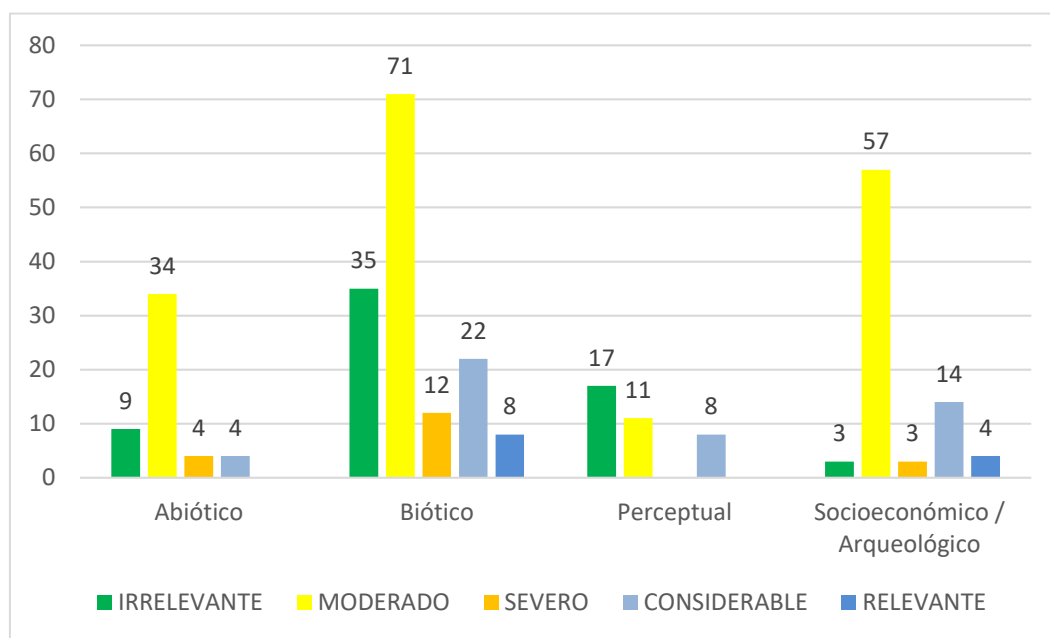


Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020.

La distribución por naturaleza negativa de acuerdo con el índice de importancia evidencia que es el medio biótico el que presenta una mayor proporción de impactos moderados y severos, dado que alcanzan 71 interacciones de impacto con importancia moderada y 12 como severo, esto correspondiente al 41,04% de los impactos moderados del proyecto y a su vez al 27,73% de los impactos negativos totales, e igualmente al 63,15% de los impactos severos del proyecto y así mismo al 4,28% de los impactos negativos totales.

Es de resaltar, que los efectos severos en el medio biótico, están asociados a las alteraciones a causarse sobre las coberturas vegetales, Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, y composición y estructura de la fauna silvestre (Figura 8-9).

Figura 8-9 Distribución porcentual de interacciones negativas en los medios según el grado de importancia – escenario con proyecto



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

Para el medio abiótico se registra que el mayor porcentaje de impactos (Imp) se presentan como moderados, dado que estos corresponden al 66,66% (34) de los

impactos generados en el medio y el 13,28% de los impactos negativos totales del proyecto; seguido de impactos irrelevantes con la participación del 17,64% y 3,51% respectivamente.

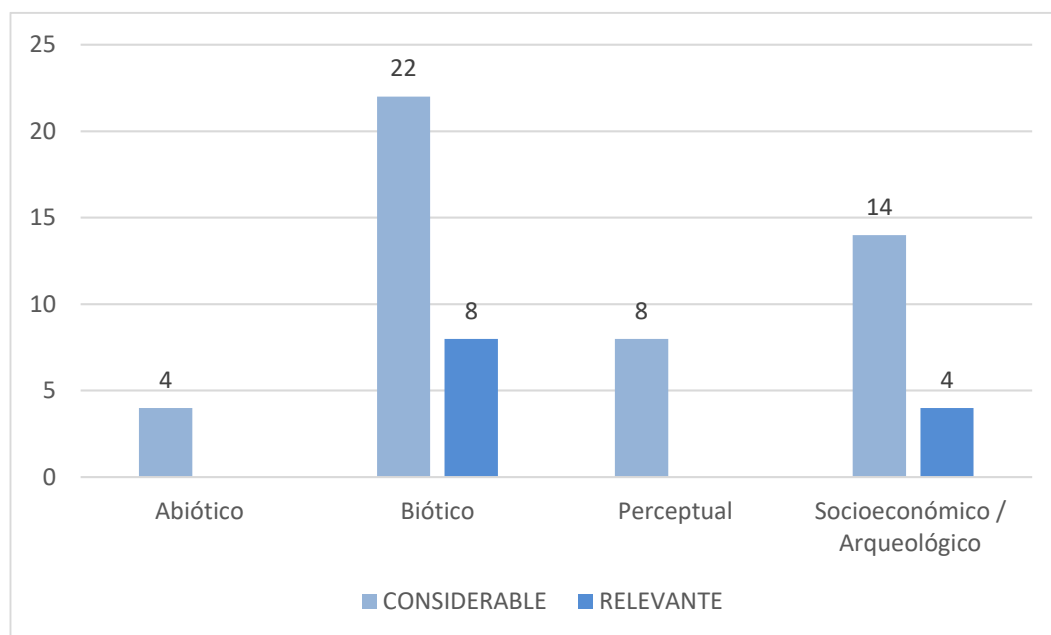
En el medio abiótico las actividades del proyecto causan cuatro interacciones de impacto severas con la Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo, al afectarse las unidades agrológicas 3 y 4; esto teniéndose presente que al afectarse el suelo con la adecuación de los sitios de torre, la Actividades de explanación y excavación en sitios de torre, se genera que se pierdan las características físicas actuales del suelo (Figura 8-9).

De igual manera, en el medio socioeconómico el mayor porcentaje de impactos son moderados, dado que del total de interacciones de impactos del medio (81) el 70,37% (57) corresponde a dicha categoría, los cuales a su vez representan el 22,26% de las interacciones de impacto negativo del proyecto. Seguido de los moderados se hallan las interacciones de impactos irrelevantes y severos, con una participación de 1,17% y 1,17% de los impactos negativos del proyecto, y 3,7% y 3,7% respectivamente de los impactos del medio.

Es de acotar, que dichos impactos severos están representados por las alteraciones registradas en los suelos con vocación económica, dado que, al ejecutarse las actividades de Montaje de torres: ensamblaje e izaje. y el área de ZODME, y explanación y excavación en sitios de torre se cambia la destinación económica del suelo, y con ello se transforma la vocación económica tradicional del suelo a una orientación industrial.

La distribución de las categorías de las interacciones positivas se presenta en la Figura 8-10, donde se resalta que el medio biótico y socioeconómico tienen representación en dos categorías, de las cuales los impactos considerables tienen el mayor porcentaje con 6,96% en el biótico, 4,43% en el socioeconómico, 2,53% en el perceptual y 1,27% en el medio abiótico. Seguido de los impactos considerables se hallan los impactos relevantes con una participación de 2,53% en el medio biótico y 1,27% en el socioeconómico.

Figura 8-10 Distribución de interacciones positivas en los medios según el grado de importancia – escenario con proyecto



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

Del total de impactos evaluados, es decir 29 impactos, 27 presentan interacciones negativas y 12 presentan interacciones positivas; la distribución de las categorías de importancia por cada uno de los impactos se observa en la Tabla 8.15.

Tabla 8.15 Distribución de interacciones por impacto según su índice de importancia – escenario con proyecto

IMPACTO AMBIENTAL	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CONSIDERABLE	RELEVANTE
Alteración de hábitats de la fauna local	20	9	1	9	3
Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	1	2	0	0	0
Alteración de la calidad del aire por material particulado.	3	6	0	0	0
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	17	11	0	8	0
Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	1	3	0	0	0
Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	3	4	0	2	0
Alteración de las comunidades hidrobiológicas	0	5	0	0	0

IMPACTO AMBIENTAL	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CONSIDERABLE	RELEVANTE
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	0	5	0	0	0
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	0	2	4	0	0
Alteración de los niveles de presión sonora	0	12	0	0	0
Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	0	36	0	4	4
Alteración en el comportamiento demográfico	1	0	0	0	0
Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	0	14	3	0	0
Cambio de las condiciones de seguridad	0	1	0	0	0
Cambio en el patrón de drenaje	0	2	0	0	0
Cambio en la actividad económica del suelo	0	0	3	0	0
Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	0	0	0	9	0
Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	0	2	0	0	0
Cambios en el riesgo de accidentalidad	0	4	0	0	0
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	12	17	1	11	0
Generación de empleo temporal	0	0	0	1	0
Generación de expectativas en la comunidad	0	3	0	0	0
Generación o potenciación de conflictos sociales	0	6	0	0	0
Generación y /o activación de procesos denudativos	5	3	0	4	0
Modificación de la conectividad de ecosistemas	0	3	3	0	1
Modificación de las condiciones de movilidad	0	4	0	0	0
Modificación en las coberturas vegetales	0	19	4	0	4
Modificación en las tradiciones culturales	1	0	0	0	0

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

Según la Tabla 8.15, los impactos de Alteración de hábitats de la fauna local, Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, y Alteración del patrimonio histórico y arqueológico consideran el mayor número de interacciones con un total de 42, 41 y 44 respectivamente, de los cuales 20, 12 y 0 son de tipo irrelevante, 9, 17 y 36 de tipo moderado, 1, 1 y 0 de tipo severo, 9, 11 y 4 de tipo considerable y 3, 0 y 4 de tipo relevante, asociados a la alteración de áreas que son de relevancia para el hábitat de la fauna y la riqueza arqueológica, aunque con mayores manifestaciones en la fase constructiva.

8.2.2.2 Impactos Significativos escenario Con proyecto

Para la definición de los posibles impactos significativos que se podrían generar por el desarrollo de las actividades y el uso o aprovechamiento de recursos naturales objeto de la presente modificación de licencia ambiental, se realizó un análisis previo de cada uno de los componentes en los que se podrían manifestar los impactos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Para el análisis del AI preliminar, se partió de las actividades y el área de influencia autorizada en la licencia ambiental del proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500 kV y Bahía de Conexión, definidas en el EIA, 2020. Para el caso del AI preliminar del medio abiótico, se tuvo en cuenta el AI definida por la ANLA y delimitada en los considerandos de la Resolución N° 00981 de 2021.
- Las actividades y permisos de uso y aprovechamiento de recursos naturales (ocupaciones de cauce y aprovechamiento forestal), que son objeto de la presente solicitud de modificación de licencia ambiental, asociadas con la construcción y operación de la línea de evacuación y el parque solar, tal como se relacionan en la Tabla 8.16.
- Los valores negativos de importancia significativa para el presente análisis (severos y moderados), corresponden a aquellos que generan las mayores alteraciones en el entorno, esto de acuerdo con el efecto y actividad o acción que genera el impacto, midiendo así, principalmente, los parámetros de magnitud, cobertura y duración de este.

A continuación, se presenta un consolidado de los impactos y las interacciones de estos que resultaron ser significativas según la evaluación ambiental; cuyo referente espacial es el ámbito de manifestación según la actividad que lo genera.

Se identifican 24 impactos significativos asociados a 12 componentes, donde el mayor número de interacciones significativas se presenta en el componente Flora con 46 interacciones de impacto.

Los impactos considerados significativos son los siguientes:

- Alteración de hábitats de la fauna local
- Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.
- Alteración de la calidad del aire por material particulado.
- Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje
- Alteración de la infraestructura social y de servicios existente
- Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias
- Alteración de las comunidades hidrobiológicas
- Alteración de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.
- Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo
- Alteración de los niveles de presión sonora
- Alteración del patrimonio histórico y arqueológico
- Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural
- Cambio de las condiciones de seguridad
- Cambio en el patrón de drenaje
- Cambio en la actividad económica del suelo
- Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos
- Cambios en el riesgo de accidentalidad
- Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
- Generación de expectativas en la comunidad
- Generación o potenciación de conflictos sociales
- Generación y /o activación de procesos denudativos
- Modificación de la conectividad de ecosistemas
- Modificación de las condiciones de movilidad
- Modificación en las coberturas vegetales

Tabla 8.16 Impactos e interacciones negativas significativas del Proyecto

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Vegetación secundaria baja- Zonas pantanosas	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y construcción de obras de drenaje	Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y construcción de obras de drenaje	Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Vegetación secundaria baja- Zonas pantanosas	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Vegetación secundaria baja- Zonas pantanosas	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas- Cuerpos de agua artificial- Pastos limpios	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Vegetación secundaria baja- Zonas pantanosas	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas- Cuerpos de agua artificial- Pastos limpios	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	SEVERO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Abiótico	Atmosférico	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Transporte y disposición final de residuos y excedentes de excavación.	Abiótico	Atmosférico	Alteración de la calidad del aire por emisión de gases.	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos	MODERADO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Abiótico	Atmosférico	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos	MODERADO
PARQUE FOTOVOLTAICO, SUBESTACIÓN MARTILLO Y BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SE SABANALARGA	post-operativa Parque Solar y subestaciones	Desmantelamiento y demolición de obras y estructuras civiles	Abiótico	Atmosférico	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Abiótico	Atmosférico	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Abiótico	Atmosférico	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y	Abiótico	Atmosférico	Alteración de la calidad del aire por	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME		aprovechamiento forestal.			material particulado.		
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Transporte y disposición final de residuos y excedentes de excavación.	Abiótico	Atmosférico	Alteración de la calidad del aire por material particulado.	Área de dispersión máxima de contaminantes atmosféricos	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Acopio temporal de material vegetal	Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV1	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV1	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV1	MODERADO
ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV1	MODERADO
ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV2, CV2 FV1, CV2 FV2, CV2 FV3, CV3 FV2 y CV3 FV3	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV1	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Operativa de la Línea de Evacuación	Mantenimiento zona de servidumbre	Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV1	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Montaje de torres: ensamblaje e izaje.	Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV1	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Montaje de torres: ensamblaje e izaje.	Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV2, CV2 FV1, CV2 FV2, CV2 FV3, CV3 FV2 y CV3 FV3	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV1	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Perceptual	Paisaje	Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	CV1 FV2, CV2 FV1, CV2 FV2, CV2 FV3, CV3 FV2 y CV3 FV3	MODERADO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Socioeconómico	Espacial	Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	Infraestructura social y comunitaria aledaña a vías terciarias a utilizar por el proyecto	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA Y PARQUE FOTOVOLTAICO	Preoperativa, Gestión y Preparación	Negociación de tierras, predios y servidumbres.	Socioeconómico	Espacial	Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	Infraestructura social a intervenir dentro de los predios del Parque Solar	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Transporte y disposición final de residuos y excedentes de excavación.	Socioeconómico	Espacial	Alteración de la infraestructura social y de servicios existente	Infraestructura social y comunitaria aledaña a vías terciarias a utilizar por el proyecto	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Fauna	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	Franja de servidumbre	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Operativa de la Línea de Evacuación	Puesta en marcha y operación de la línea de evacuación	Biótico	Fauna	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	Franja de servidumbre	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Fauna	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	Franja de servidumbre	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Tendido e instalación de conductores, aisladores, cables y fibra óptica	Biótico	Fauna	Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias	Franja de servidumbre	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Actividades de explanación y excavación en sitios de torre	Biótico	Ecosistemas acuáticos	Alteración de las comunidades hidrobiológicas	Arroyos del área de influencia	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Actividades de explanación y excavación en sitios de torre	Biótico	Ecosistemas acuáticos	Alteración de las comunidades hidrobiológicas	Jagüeyes (Cuerpos artificiales-lenticos a intervenir)	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y construcción de obras de drenaje	Biótico	Ecosistemas acuáticos	Alteración de las comunidades hidrobiológicas	Arroyos del área de influencia	MODERADO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Biótico	Ecosistemas acuáticos	Alteración de las comunidades hidrobiológicas	Arroyos del área de influencia	MODERADO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Biótico	Ecosistemas acuáticos	Alteración de las comunidades hidrobiológicas	Jagüeyes (Cuerpos artificiales-lenticos a intervenir)	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Actividades de explanación y excavación en sitios de torre	Abiótico	Agua superficial	Alteración de las propiedades físicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	Arroyos del área de influencia	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Actividades de explanación y excavación en sitios de torre	Abiótico	Agua superficial	Alteración de las propiedades físicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	Jagüeyes (Cuerpos artificiales-lenticos a intervenir)	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y construcción de obras de drenaje	Abiótico	Agua superficial	Alteración de las propiedades físicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	Arroyos del área de influencia	MODERADO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros	Abiótico	Agua superficial	Alteración de las propiedades físicoquímicas y	Arroyos del área de influencia	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
		y Material de Excavación – ZODME			microbiológicas del agua superficial.		
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Abiótico	Agua superficial	Alteración de las propiedades físicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	Jagüeyes (Cuerpos artificiales-lenticos a intervenir)	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades físicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Unidad agrológica 3 y 4	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades físicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Unidad agrológica 3 y 4	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Actividades de explanación y excavación en sitios de torre	Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades físicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Unidad agrológica 3 y 4	SEVERO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Adecuación de los sitios de torre	Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades físicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Unidad agrológica 3 y 4	SEVERO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades físicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Unidad agrológica 3 y 4	SEVERO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades físicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Unidad agrológica 3 y 4	SEVERO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Actividades de explanación y excavación en sitios de torre	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Adecuación de los sitios de torre	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Cimentación, relleno y compactación de materiales	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO
PARQUE FOTOVOLTAICO	Constructiva Parque Solar	Construcción del cerramiento perimetral (Vallado)	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Desmantelamiento de instalaciones temporales	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO
PARQUE FOTOVOLTAICO, SUBESTACIÓN MARTILLO Y BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SE SABANALARGA	post-operativa Parque Solar y subestaciones	Desmantelamiento y demolición de obras y estructuras civiles	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Montaje de torres: ensamblaje e izaje.	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN	Actividades Transversales Fase Constructiva	Transporte y disposición final de residuos y excedentes de excavación.	Abiótico	Atmosférico	Alteración de los niveles de presión sonora	Área de dispersión máxima de ruido	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME							
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	post-operativa de la Línea de Evacuación	Acopio temporal	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	post-operativa de la Línea de Evacuación	Acopio temporal	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Actividades de explanación y excavación en sitios de torre	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Actividades de explanación y excavación en sitios de torre	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Adecuación de los sitios de torre	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Adecuación de los sitios de torre	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas adicionales (Acceos nuevos)	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas de implantación de paneles	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME							
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y construcción de obras de drenaje	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas de implantación de paneles	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas adicionales (Acceos nuevos)	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas de implantación de paneles	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Cimentación, relleno y compactación de materiales	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Cimentación, relleno y compactación de materiales	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO
PARQUE FOTOVOLTAICO	Constructiva Parque Solar	Conformación de corredores internos y perimetral.	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas de implantación de paneles	MODERADO
PARQUE FOTOVOLTAICO	Constructiva Parque Solar	Construcción del cerramiento perimetral (Vallado)	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas de implantación de paneles	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Instalación de puesta a tierra	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Instalación de puesta a tierra	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas de implantación de paneles	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Montaje de torres: ensamblaje e izaje.	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Montaje de torres: ensamblaje e izaje.	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME							
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas adicionales (Acceos nuevos)	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas de implantación de paneles	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Sitios de torre y plazas de tendido	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Área de servidumbre	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas adicionales (Acceos nuevos)	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Arqueología	Arqueológico	Alteración del patrimonio histórico y arqueológico	Áreas de implantación de paneles	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Adecuación de los sitios de torre	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia	Vegetación secundaria baja	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
					ecológica, económica y cultural		
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Adecuación de los sitios de torre	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Vegetación secundaria baja	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
					ecológica, económica y cultural		
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Vegetación secundaria baja	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Vegetación secundaria baja	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
					ecológica, económica y cultural		
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Vegetación secundaria baja	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	SEVERO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	SEVERO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
					ecológica, económica y cultural		
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Vegetación secundaria baja	SEVERO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Señalización y demarcación del área de trabajo	Socioeconómico	Político-Organizativo	Cambio de las condiciones de seguridad	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y construcción de obras de drenaje	Abiótico	Agua superficial	Cambio en el patrón de drenaje	Arroyos del área de influencia	MODERADO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Abiótico	Agua superficial	Cambio en el patrón de drenaje	Arroyos del área de influencia	MODERADO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Socioeconómico	Económica	Cambio en la actividad económica del suelo	Usos del suelo destinados a actividades pecuarias y agrícolas (Usos del suelo de Pastoreo intensivo; Cultivos permanentes-intensivos; Cultivos permanentes-semi-intensivos)	SEVERO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Montaje de torres: ensamblaje e izaje.	Socioeconómico	Económica	Cambio en la actividad económica del suelo	Usos del suelo destinados a actividades pecuarias y agrícolas (Usos del suelo de Pastoreo intensivo; Cultivos permanentes-intensivos; Cultivos permanentes-semi-intensivos)	SEVERO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA	Preoperativa, Gestión y Preparación	Negociación de tierras, predios y servidumbres.	Socioeconómico	Económica	Cambio en la actividad	Cambio en la actividad económica del suelo	SEVERO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
SUBESTACIÓN SABANALARGA Y PARQUE FOTOVOLTAICO					económica del suelo		
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Pruebas de funcionamiento	Abiótico	Atmosférico	Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	Franja de servidumbre de la línea de transmisión, Parque fotovoltaico, Subestación Martillo y Ampliación de la Subestación Sabanalarga	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Operativa de la Línea de Evacuación	Puesta en marcha y operación de la línea de evacuación	Abiótico	Atmosférico	Cambio en los niveles eléctricos y magnéticos	Franja de servidumbre de la línea de transmisión, Parque fotovoltaico, Subestación Martillo y Ampliación de la Subestación Sabanalarga	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Socioeconómico	Espacial	Cambios en el riesgo de accidentalidad	Vías terciarias a utilizar por el proyecto	MODERADO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Socioeconómico	Espacial	Cambios en el riesgo de accidentalidad	Vías terciarias a utilizar por el proyecto	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Socioeconómico	Espacial	Cambios en el riesgo de accidentalidad	Vías terciarias a utilizar por el proyecto	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Transporte y disposición final de residuos y excedentes de excavación.	Socioeconómico	Espacial	Cambios en el riesgo de accidentalidad	Vías terciarias a utilizar por el proyecto	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y construcción de obras de drenaje	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y construcción de obras de drenaje	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Vegetación secundaria baja- Zonas pantanosas	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME							
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Vegetación secundaria baja- Zonas pantanosas	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Pastos arbolados- Plantación de latifoliadas- Cuerpos de agua artificial- fauna silvestre	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Montaje de torres: ensamblaje e izaje.	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Montaje de torres: ensamblaje e izaje.	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Vegetación secundaria baja- Zonas pantanosas	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Vegetación secundaria baja- Zonas pantanosas	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Operativa de la Línea de Evacuación	Puesta en marcha y operación de la línea de evacuación	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Operativa de la Línea de Evacuación	Puesta en marcha y operación de la línea de evacuación	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Vegetación secundaria baja- Zonas pantanosas	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y	Vegetación secundaria baja- Zonas pantanosas	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME		aprovechamiento forestal.			estructura de la fauna silvestre		
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Pastos arbolados-Plantación de latifoliadas-Cuerpos de agua artificial-Pastos limpios	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Tendido e instalación de conductores, aisladores, cables y fibra óptica	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Tendido e instalación de conductores, aisladores, cables y fibra óptica	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Vegetación secundaria baja-Zonas pantanosas	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Transporte y disposición final de residuos y excedentes de excavación.	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Transporte y disposición final de residuos y excedentes de excavación.	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Vegetación secundaria baja-Zonas pantanosas	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Bosque galería y ripario - Bosque fragmentado con vegetación secundaria	SEVERO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Socioeconómico	Político-Organizativo	Generación de expectativas en la comunidad	Predios a intervenir por el proyecto (Línea de evacuación, bahía de conexión y parque solar)	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA	Preoperativa, Gestión y Preparación	Gestión humana - Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Político-Organizativo	Generación de expectativas en la comunidad	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
SUBESTACIÓN SABANALARGA Y PARQUE FOTOVOLTAICO							
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA Y PARQUE FOTOVOLTAICO	Preoperativa, Gestión y Preparación	Negociación de tierras, predios y servidumbres.	Socioeconómico	Político-Organizativo	Generación de expectativas en la comunidad	Predios a intervenir por el proyecto (Línea de evacuación, bahía de conexión y parque solar)	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Socioeconómico	Político-Organizativo	Generación o potenciación de conflictos sociales	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Socioeconómico	Político-Organizativo	Generación o potenciación de conflictos sociales	Predios a intervenir por el proyecto (Línea de evacuación, bahía de conexión y parque solar)	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA Y PARQUE FOTOVOLTAICO	Pre operativa, Gestión y Preparación	Gestión humana - Contratación de mano de obra	Socioeconómico	Político-Organizativo	Generación o potenciación de conflictos sociales	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Socioeconómico	Político-Organizativo	Generación o potenciación de conflictos sociales	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA Y PARQUE FOTOVOLTAICO	Preoperativa, Gestión y Preparación	Negociación de tierras, predios y servidumbres.	Socioeconómico	Político-Organizativo	Generación o potenciación de conflictos sociales	Predios a intervenir por el proyecto (Línea de evacuación, bahía de conexión y parque solar)	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Transporte y disposición final de residuos y excedentes de excavación.	Socioeconómico	Político-Organizativo	Generación o potenciación de conflictos sociales	Unidades territoriales Martillo, La Retirada, Santa Rita, Cascajal y Cascajalito – Chocorito	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Actividades de explanación y excavación en sitios de torre	Abiótico	Geomorfológico	Generación y /o activación de procesos denudativos	Amenaza geotécnica baja y moderada	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Abiótico	Geomorfológico	Generación y /o activación de procesos denudativos	Amenaza geotécnica baja y moderada	MODERADO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Abiótico	Geomorfológico	Generación y /o activación de procesos denudativos	Amenaza geotécnica baja y moderada	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Adecuación de los sitios de torre	Biótico	Flora	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Bosque - Vegetación secundaria baja	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Biótico	Flora	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Biótico	Flora	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Biótico	Flora	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	SEVERO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Flora	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	SEVERO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Flora	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	SEVERO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Socioeconómico	Espacial	Modificación de las condiciones de movilidad	Vías terciarias a utilizar por el proyecto	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME							
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Socioeconómico	Espacial	Modificación de las condiciones de movilidad	Vías terciarias a utilizar por el proyecto	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Movilización y acopio de los recursos para la construcción.	Socioeconómico	Espacial	Modificación de las condiciones de movilidad	Vías terciarias a utilizar por el proyecto	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Transporte y disposición final de residuos y excedentes de excavación.	Socioeconómico	Espacial	Modificación de las condiciones de movilidad	Vías terciarias a utilizar por el proyecto	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Acopio temporal de material vegetal	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Adecuación de los sitios de torre	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Vegetación secundaria baja	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Adecuación de los sitios de torre	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Vegetación secundaria baja	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Cultivos permanentes arbóreos, Plantación de latifoliadas	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME							
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Vegetación secundaria baja	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Cultivos permanentes arbóreos, Plantación de latifoliadas	MODERADO
ZODME's	Actividades Transversales Fase Constructiva	Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Vegetación secundaria baja	MODERADO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	MODERADO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Vegetación secundaria baja	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Cultivos permanentes arbóreos, Plantación de latifoliadas	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Pastos limpios - arbolados, red vial y terrenos asociados - zonas industriales	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Cultivos permanentes arbóreos, Plantación de latifoliadas	MODERADO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	SEVERO
LÍNEA DE TRANSMISIÓN	Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	SEVERO
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Bosque galería y ripario y Bosque fragmentado con vegetación secundaria	SEVERO

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIO	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ÁMBITO DE MANIFESTACIÓN	IMPORTANCIA
LÍNEA, SUBESTACIÓN ELEVADORA MARTILLO, BAHÍA DE CONEXIÓN A LA SUBESTACIÓN SABANALARGA, PARQUE FOTOVOLTAICO Y ZODME	Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Vegetación secundaria baja	SEVERO

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

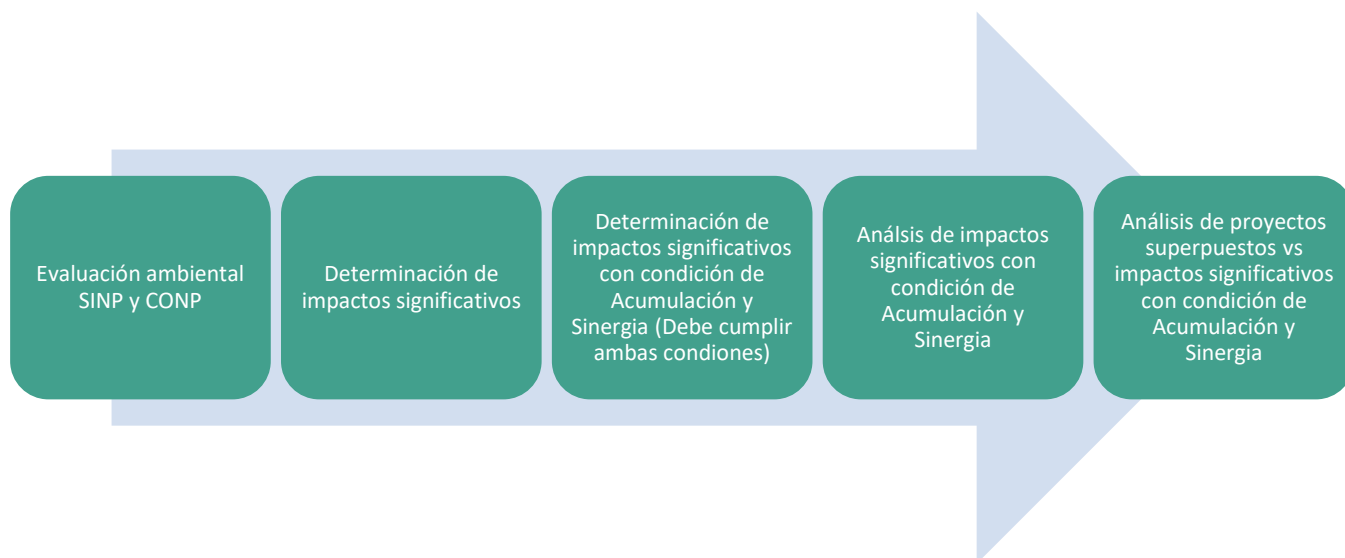
8.2.3 Análisis de impactos acumulativos y sinérgicos

- Esquema metodológico de la determinación y análisis de impactos acumulativos y sinérgicos

El proceso metodológico del análisis de impactos acumulativos y sinérgicos parte de la evaluación ambiental realizada para los escenarios SIN y CON proyecto, con la cual se determina que impactos son significativos, y de estos cuales presentan una condición de acumulación³ y a su vez de sinergia⁴. Lo anterior, con base en los parámetros de calificación establecidos en la evaluación ambiental, los cuales corresponden a la adaptación de la metodología de Conesa Fernandez-Vítora, 2010⁵.

Es de tener presente, que el proceso se centra en la evaluación de la acumulación y sinergia de los impactos significativos, debido a que son dichos impactos los que han causado o generan los cambios más representativos en el entorno.

Figura 8-11 Proceso metodológico del análisis de impactos acumulativos y sinérgicos



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020

³ Acumulación; incremento continuo de la gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

⁴ Sinergia; reforzamiento de efectos simples, se produce cuando la coexistencia de varios efectos simples produce un efecto superior a su suma simple.

⁵ Conesa Fernandez-Vítora, Vicente, Op. Cit.

En este sentido, con base en los impactos significativos que presentan una acumulación y sinergia se realiza el análisis comparativo de los efectos actuales causados en el escenario sin proyecto versus los cambios a realizar con la ejecución de las actividades del proyecto; evaluando de este modo, como una alteración generada sin proyecto se puede potenciar con el desarrollo del proyecto.

Posteriormente, se realiza un análisis de dichos impactos acumulativos y sinérgicos en función de los proyectos licenciados que se superponen con el área de proyecto. Evaluando los efectos que han causado los proyectos licenciados y los aspectos a potenciar con el desarrollo de las actividades objeto de modificación de la licencia ambiental.

- Desarrollo del análisis de impactos acumulativos y sinérgicos

El análisis de acumulación y sinergia se basa en la confluencia espacial de efectos generados por las actividades actuales del territorio y las del proyecto en los escenarios; - SIN PROYECTO y CON PROYECTO, en concordancia con los lineamientos solicitados en los términos de referencia TdR-015 y 017, sobre las potenciales implicaciones generadas en relación con otros proyectos.

Para el análisis se desarrolló inicialmente una comparación en la cual se evaluaron los **impactos significativos** comunes en los dos escenarios que podrían confluir espaciotemporalmente, los componentes y elementos que se podrían ver afectados.

Es de resaltar, que, debido a las características del proyecto y las condiciones del área de influencia, en ambos escenarios se presentan impactos significativos sinérgicos y acumulativos similares, esto para el caso de la alteración del componente flora -con la afectación de la cobertura vegetal, las especies florísticas vedadas y/o endémicas, y la conectividad de ecosistemas.

No obstante, evidenciándose que con el desarrollo de las actividades antrópicas tradicionales -Construcción de obras hidráulicas; Ganadería tradicional y Tala y quema- (escenario sin proyecto) se presentan igualmente, con gran significancia, efectos acumulativos y sinérgicos sobre el recurso hídrico y sus comunidades hidrobiológicas.

Por tanto, resaltándose que, al ejecutarse las actividades objeto de modificación, solo se potencia efectos o impactos sinérgicos sobre las coberturas vegetales, las especies de flora, la conectividad de ecosistemas y la estructura del paisaje.

En la Tabla 8.17 se presenta para el escenario sin proyecto la identificación de siete (7) impactos significativos acumulativos y sinérgicos, y para el escenario con proyecto tres (3) impactos significativos acumulativos y sinérgicos; de los cuales se resalta que para el escenario sin proyecto solo se presentan efectos acumulativos y sinérgicos en los medios abiótico, biótico y perceptual, y para el escenario con proyecto se registran dichos efectos solo sobre el medio biótico, compartiendo así efectos y presiones sobre la cobertura vegetal, las especies de flora sensibles y la conectividad de ecosistemas.

Lo anterior, teniendo presente que el análisis se desarrolla en función de los efectos significativos manifestados en el medio por las actividades tradicionales y las actividades a ejecutar en el proyecto.

Tabla 8.17 Impactos significativos, potencialmente acumulativos y sinérgicos.

IMPACTO AMBIENTAL SIN PROYECTO	IMPORTANCIA	IMPACTO AMBIENTAL CON PROYECTO	IMPORTANCIA
Cambio en el patrón de drenaje	Severo	Modificación en las coberturas vegetales	Severo
Alteración de las propiedades físicoquímicas y microbiológicas del agua superficial.	Severo	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Severo
Modificación en las coberturas vegetales	Severo	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Severo
Modificación de la conectividad de ecosistemas	Severo		
Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Severo		
Alteración de las comunidades hidrobiológicas	Severo		
Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje	Severo		

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020

Se evidencia que para el escenario sin proyecto los impactos asociados al Cambio en el patrón de drenaje, Alteración de las propiedades físicoquímicas y microbiológicas del

agua superficial y Alteración de las comunidades hidrobiológicas, la sinergia y acumulación se manifiesta, por la presión que ha recibido el recurso con el desarrollo de las diferentes actividades tradicionales de la comunidad (estas asociadas a Construcción de obras hidráulicas; Ganadería tradicional y Tala y quema), por lo cual al demandarse el recurso para sus necesidades básicas y de crecimiento económico, se ha causado una alteración sobre las propiedades del agua y a su vez una presión en la oferta hídrica; igualmente se ha generado una alteración en las comunidades hidrobiológicas.

Por otra parte, la Modificación en las coberturas vegetales, Modificación de la conectividad de ecosistemas y Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, han manifestado condiciones de sinergia y acumulación, dado que con el proyecto se pueden potenciar presiones que ya ha percibido el medio con las actividades tradicionales; al igual que manifestar efectos sobre otros componentes del medio.

En este sentido, teniendo en cuenta las actividades presentes en la zona como la ganadería, la tala selectiva y la deforestación de coberturas, al igual que la afectación del componente flora por las actividades del proyecto, se evidencia que se genera un impacto acumulativo con los cambios en la cobertura vegetal, debido que estas condiciones preexistentes pueden mermar la resiliencia de los ecosistemas naturales y acentúan la magnitud del impacto sobre la flora y la biodiversidad en el área.

Igualmente los efectos acumulativos y sinérgicos se han manifestado por la presencia de otro proyectos cercanos y superpuestos con la infraestructura del Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión⁶, dado que al implantarse infraestructura se genera una presión sobre el recurso flora, ocasionando así un efecto sinérgico y acumulativo en el entorno, dado que al evidenciarse efectos actuales por las actividades tradicionales y de infraestructura, y potenciarse con otras al ejecutarse con proyecto, se genera una acumulación del afecto

⁶ Lo expuesto se complementa, con lo registrado en el Capítulo 2. Generalidades - Numeral 2.1.1 Potenciales implicaciones en relación con proyectos contemplados en el área de influencia

que incrementa las alteraciones actuales del entorno y en especial en función de la flora local.

En la Tabla 8.18 se relacionan las licencias ambientales con superposición otorgadas en el área de interés del proyecto “Parque Solar Guayepo 400 MW y su Línea de Evacuación en 500 kV - Guayepo”

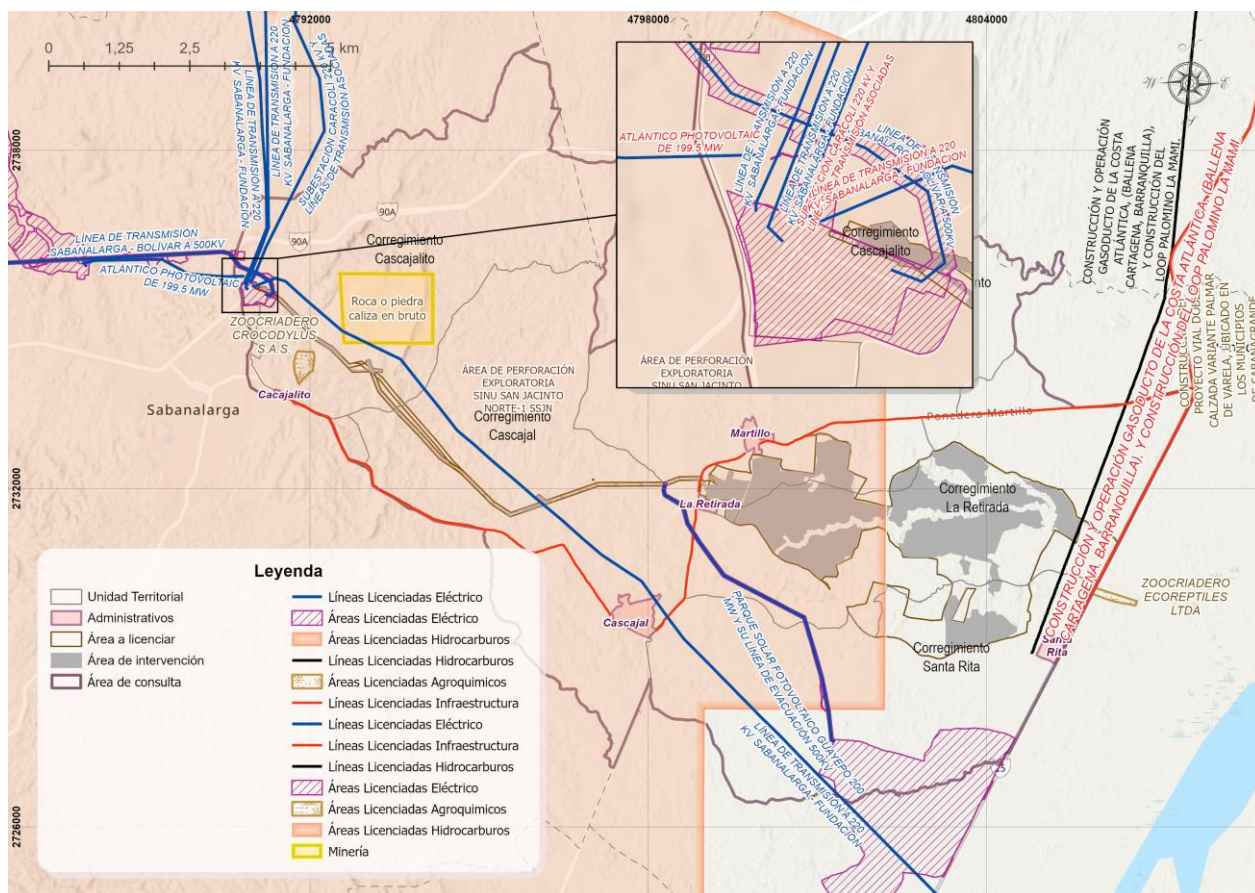
Tabla 8.18 Licencias ambientales con superposición otorgadas en el área de interés del proyecto

SECTOR	EXPEDIENTE	NOMBRE DEL PROYECTO DE ACUERDO CON REGISTRO ANLA
Transporte de Energía	LAM0997	Línea de transmisión a 220 kV. Sabanalarga – Fundación
Hidrocarburos	LAM5546	Área de perforación exploratoria (APE) SINU SAN JACINTONORTE-1 SSJN - Lewis Energy Colombia INC
Vial	LAM5443	Construcción del proyecto vial doble calzada variante Palmar de Varela, ubicado en los municipios de Sabanagrande
Hidrocarburos	LAM0241	Construcción y operación gasoducto de la Costa Atlántica, (Ballena Cartagena, Barranquilla), y construcción del gasoducto de la Costa Atlántica, (Ballena Cartagena, Barranquilla), y construcción del Loop Palomino la mami
Energía	LAV0105-00-2015	Subestación Caracolí 220 kV y líneas de transmisión asociadas
Energía	LAV0010-00-2021**	Línea de Transmisión Sabanalarga – Bolívar a 500 kV
Agrícola	LAM6772-00**	Zoocriadero Ecoreptiles Ltda.
Agrícola	LAM6777-00	Zoocriadero Crocodylus
Energía	LAV0024-00-2022**	Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 200 MW y su Línea de Evacuación de 500 kV
Energía	LAM 1810	Interconexión Sabanalarga Nueva Barranquilla a 220 kV
Vial	LAM 4639	Evaluación del diagnóstico ambiental alternativas del tramo Sabanalarga - Sabangrande, dentro de la concesión vial Ruta Caribe
Energía	LAM 2253	Línea de transmisión a 230 kV., parte de la Subestación Sabanalarga
Energía	LAV0041-00-2020	Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199.5 MW - Licencia Ambiental)
Minería	ELN-082	Roca o piedra caliza en bruto

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020

En la Figura 8-12 se presentan las licencias ambientales con superposición otorgadas en el área de influencia del proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo con capacidad de generación de 400MW, su línea de evacuación 500kV y Bahía de conexión,

Figura 8-12 Licencias ambientales con superposición otorgadas en el área de influencia del proyecto



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022, modificado de EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

8.2.3.1 Detalle de impactos en la superposición de proyectos licenciados con el área de influencia del proyecto

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.2.3.6.4 del Decreto 1076 del 2015, a continuación, se realiza una identificación de impactos y medidas de manejo con el respectivo análisis de coexistencia frente a la responsabilidad de los impactos de los proyectos listados en la Tabla 8.18

8.2.3.1.1 LAM0097 - Línea de transmisión a 220 kV. Sabanalarga – Fundación

En este sentido, como se evidencia en la figura expuesta anteriormente, con la implantación de la línea de transmisión, para la evacuación de la energía del parque fotovoltaico se genera la superposición de tres proyectos lineales, estos asociados en primera instancia al proyecto de la Línea de transmisión a 220 kV. Sabanalarga – Fundación (LAM0997), la cual con su construcción y operación manifestó de manera significativa las alteraciones en la calidad paisajística, hasta el punto de causar efectos acumulativos en el medio, dado que las instalaciones de la línea de transmisión, y las torres en sí, ocasionaron efectos que generaron cambios en la estructura de paisaje, esto teniendo presente que se incorporaron elementos discordantes al medio, los cuales permanecen en el entorno.

Por lo anterior, con la implantación de la línea de evacuación del parque fotovoltaico se estarían potenciando los efectos negativos sobre la calidad paisajística; debido que los observadores estarían evidenciando nuevos elementos en el paisaje. No obstante, es de resaltar que dichos efectos fueron mitigados en la línea Sabanalarga – Fundación con estrategias orientadas al Programa recurso paisaje y actualmente en el presente proyecto de Guayepo con las acciones del Subprograma de manejo paisajístico, los cuales presentan estrategias dirigidas a la revegetalización y el mejoramiento de la calidad paisajística.

Así mismo, es de acotar que dicho proyecto de la Línea de transmisión a 220 kV. Sabanalarga – Fundación (LAM0997) manifiesta efectos significativos sobre el suelo y la estructura vegetal, con las alteraciones de la cobertura vegetal y las características y calidad del suelo, generando de este modo que se alteren dichos servicios ecosistémicos que prestan el recurso flora y suelo, los cuales directamente están asociados a los cambios percibidos en la capacidad de las especies de flora en captar nutrientes y carbono que son fundamentales en el ciclo del ecosistema, hasta el punto de tener un efecto sobre el suelo y los nutrientes almacenados en este; no obstante es de resaltar que con dicha línea de transmisión se generaron descapotes en los sitios de torre en los cuales se perdieron las características del suelo y por en los servicios ecosistémicos que

dicha área prestaba, como el carbono contenido, los nutrientes asociados al mismo y su la capacidad de infiltración de agua.

Aunque teniendo presente que, si bien la línea de evacuación del parque fotovoltaico Guayepo genera igual efectos significativos sobre la cobertura vegetal y las características del suelo, estos se manifiestan en sitios diferentes a los alterados con la línea existente y por ende sin generar efectos acumulativos o sinérgicos por dichas actividades, sino por otras actividades antrópicas, como la ganadería. Lo anterior, considerando que el mayor porcentaje de cobertura que se afecta con la servidumbre de la línea de evacuación corresponden a pastos y que es en sitios específicos en los cuales se cruza o pasa para lealmente la línea existente, sin afectar su operación.

Por último, uno de los efectos significativos es el causado sobre las aves y su colisión con la línea de transmisión existente, dado que instalarse dicha línea de transmisión y energizar la misma, se afectan las aves locales y migratorias hasta el punto de potenciar efectos de mortalidad en las comunidades de aves; no obstante, resaltándose que estas con el tiempo se acostumbra a los elementos introducidos en su entorno, disminuyendo así los impactos sobre las aves. Es de acotar, que para el manejo del impacto de la línea de transmisión existente y la asociada a la línea de evacuación de la energía del parque fotovoltaico de Guayepo, hacia la subestación localizada en Sabanalarga, se establecen acciones dirigidas a la instalación de desviadores de vuelo que permitan mitigar sus efectos (Tabla 8.19).

Tabla 8.19 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM0997)

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADA AL EXPEDIENTE LAM0997	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADA AL EXPEDIENTE LAM0997
Línea de transmisión a 220 kV. Sabanalarga – Fundación (LAM0997)	LAM0997	<ul style="list-style-type: none"> -Deterioro del paisaje -Afectación de suelos por residuos sólidos industriales -Contaminación del suelo -Contaminación paisajística -Afectación a la calidad del suelo -Afectación al suelo y el recurso natural flora -Inestabilidad de suelo -Muerte de aves por colisión -Afectación del paisaje 	<ul style="list-style-type: none"> -Compensación paisajística -Programa de mantenimiento técnico -Manejo de residuos sólidos -Programa de vía de acceso y transporte de maquinaria equipos para la operación -Manejo de despeje de vegetación -Programa de despeje del derecho de la vía -Programa recurso suelo -Programa recurso biótico -Programa recurso paisaje -Manejo de vías de acceso

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020; con base en el sistema AGIL de ANLA.

8.2.3.1.2 LAM5546-Área de perforación exploratoria (APE) SINU SAN JACINTONORTE-1 SSJN - Lewis Energy Colombia INC

El proyecto presenta superposición con el Área de Perforación Exploratoria (APE) – SINU SAN JACINTO NORTE – 1SSJ concedida a la Sociedad Lewis Energy Colombia INC (LEC), mediante la Resolución No 1095 del 28 de febrero de 2013 expedida por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y modificada mediante la Resolución 01996 del 15 de septiembre de 2022. Previo a la modificación, los proyectos ya se superponían en relación con el área de implantación de paneles del Parque Solar fotovoltaico, la servidumbre de la línea de evacuación y la bahía de conexión a la SE de Sabanalarga, por lo que en su momento las partes subscribieron un Acuerdo de Confidencialidad el 28 de agosto de 2018, con el fin de intercambiar información relativa a coexistencia de los proyectos, conocer los intereses de la Sociedad Lewis Energy Colombia INC (LEC) en el área que el Proyecto Guayepo se superpone con el Área de perforación exploratoria (APE) – SINU SAN JACINTO NORTE – 1SSJN.

Durante el 2022, con la modificación solicitada por LEC y otorgada por la ANLA mediante la **Resolución 01996 del 15 de septiembre de 2022**, la **sociedad solicitante** realizó un nuevo análisis de superposición, en donde se evidenció un traslape parcial entre las áreas licenciadas de ambos proyectos y sobre la cual Guayepo solar está solicitando la

modificación. Sin embargo, en el comunicado enviado por la empresa LEC a Guayepo solar en agosto del 2021 (Anexo 13 superposición de proyectos/Resoluciones y comunicados/ Comunicado Lewis modificación 2022), la empresa notifica que los impactos ambientales que se puedan ocasionar durante el desarrollo de las diferentes actividades proyectadas en el área de explotación SSJN-1 serán responsabilidad de LEC y manejadas de acuerdo a las obligaciones de la licencia ambiental, ante esto la licencia menciona lo siguiente: “la Sociedad indicó que los proyectos mencionados anteriormente ya coexisten, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobados por la autoridad ambiental de forma individual e independiente, por lo cual ..esta Autoridad Nacional considera que la sociedad dio cumplimiento a lo establecido en el Artículo 2.2.2.3.6.4 respecto de demostrar la coexistencia de los proyectos, e identificar el manejo y la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados en el área superpuesta”. Así mismo, es importante mencionar que el parque Guayepo solar dentro de la modificación, está solicitando la ampliación de un área mínima que no afectará las actividades de LEC y por ende el manejo de impactos diferenciados podrá seguirse manteniendo tal como se ha manejado hasta el momento, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente.

Los impactos ambientales previstos en el desarrollo del proyecto de LEC y las medidas de manejo se presentan en la **Tabla 8.20**.

Tabla 8.20 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (superposición LAM5546)

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM5546	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM5546
Área de perforación exploratoria (APE) SINU SAN JACINTON ORTE-1	LAM5546	<ul style="list-style-type: none"> -Prevención al riesgo de accidentes operativos y enfermedades laborales -Modificación en la estabilidad del suelo -Pérdida de la capa orgánica del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> -Manejo de pruebas por carotranque -Manejo de combustibles -Manejo de residuos líquidos (aguas industriales) -Manejo de cruces de cuerpos de agua -Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM5546	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM5546
SSJN - Lewis Energy Colombia INC (LAM5546)		<ul style="list-style-type: none"> -Cambio en las propiedades físicoquímicas del suelo -Cambio en el uso actual del suelo -Cambio en el uso y potencial del suelo -Pérdida de la cobertura vegetal -Alteración de hábitats naturales -Migración y/o ahuyentamiento temporal de especies faunística -Alteración puntual de la fauna edáfica -Alteración de la fauna causada por atropellamiento -Cambios en la visibilidad del paisaje -Cambios en la morfología del paisaje -Modificación de la calidad visual del paisaje -Cambios en la calidad y fragilidad paisajística -Incremento en el nivel de ruido -Afectación del patrimonio arqueológico -Variación en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo -Cambio en la calidad del agua superficial -Cambio en la calidad del agua subterránea -Modificación de la calidad del aire por gases -Generación de expectativas 	<ul style="list-style-type: none"> -Manejo de residuos líquidos (Aguas residuales domésticas) -Manejo de escurrimiento -Manejo de residuos sólidos domésticos especiales -Manejo de residuos sólidos (cortes de Perforación) -Manejo de las captaciones -Manejo de la cobertura vegetal, aprovechamiento forestal y descapote -Manejo de la flora -Manejo para la protección y conservación de Hábitats -Manejo para la revegetalización -Manejo para la conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico, veda o nuevas especies -Compensación por aprovechamiento de la cobertura vegetal -Compensación por afectación paisajística -Compensación de fauna y flora -Manejo de Fauna silvestre -Manejo de Taludes -Manejo Paisajístico -Manejo de residuos sólidos domésticos y especiales -Manejo de residuos sólidos -Manejo de fuentes de ruido -Manejo combustible -Reducción de consumo de agua -Inversión de 1% -Manejo de fuentes de emisiones -Información y participación comunitaria -Capacitación, educación a la comunidad aledaña al proyecto -Compensación a la infraestructura social -Atención a comunidades (PQR)

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020; con base en el sistema AGIL de ANLA.

8.2.3.1.3 LAM5443 - Construcción del proyecto vial doble calzada variante Palmar de Varela, ubicado en los municipios de Sabanagrande

Con respecto a la licencia asociada a la Construcción del proyecto vial doble calzada variante Palmar de Varela, ubicado en los municipios de Sabanagrande (LAM5443), se identificó que con dicho proyecto se manifestaría impactos significativos asociados al deterioro de fuentes hídricas, la alteración de los suelos, la afectación de cobertura vegetal y fauna en sitios de obras de drenaje, la afectación de accesos a barrios, la afectación en la movilidad y la generación de conflictos con comunidades (Tabla 8.21).

Tabla 8.21 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM5443)

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LA LICENCIA ASOCIADA AL EXPEDIENTE LAM5443	MEDIDAS IMPUESTAS EN LA LICENCIA ASOCIADA AL EXPEDIENTE LAM5443
Construcción del proyecto vial doble calzada variante Palmar de Varela, ubicado en los municipios de Sabanagrande (LAM5443)	LAM5443	<ul style="list-style-type: none"> -Deterioro de fuentes hídricas -Alteración de los suelos -Afectación de cobertura vegetal y fauna en sitios de obras de drenaje -Afectación de accesos a barrios -Afectación en la movilidad -Generación de conflictos con comunidades 	<ul style="list-style-type: none"> -Manejo de materiales sobrantes de excavación -Manejo de residuos sólidos -Manejo de residuos líquidos domésticos -Manejo de cruces de agua lentos -Manejo de cruces de agua -Cobertura vegetal y descapote -Manejo de flora y fauna -Capacitación, educación y concientización -Manejo de la cobertura vegetal y descapote -Aprovechamiento forestal -Manejo de fauna y flora -Revegetalización y/o reforestación -Educación al personal del contratista -Información y participación comunitaria -Capacitación, educación y concientización del manejo ambiental de comunidades -Manejo ambiental de accesos del proyecto -Contratación de mano de obra local

Fuente: EIA PROYECTO GUAYEPO SOLAR, 2020; con base en el sistema AGIL de ANLA.

En donde, al contrastarse dichos impactos manifestados, con los futuros impactos significativos del proyecto del parque fotovoltaico Guayepo, se evidencia que se potenciaría los efectos sobre suelo y la fuentes hídricas, esto con los cambios significativos ocasionados con la alteración de cobertura vegetal, la alteración de las características de las aguas superficiales y el cambio en las características del suelo, afectando así los servicios ecosistémicos correspondientes al carbono y nutrientes contenidos en el suelo y los servicios que presta el recurso hídrico para la fauna local y las especies de flora; aunque, con la particularidad que dichos efectos se manifestarían sobre sitios diferentes a los intervenidos por la vía existente, dado que el proyecto Guayepo solo se superpone con el área la servidumbre de la línea de evacuación, sin afectar la vía existente y por ende permitiendo coexistir el uno con el otro, dado que la línea de evacuación solo la cruza en la salida del parque, por vía aérea, como se evidencia en la Figura 8-12.

8.2.3.1.4 LAV0105-00-2015 Subestación Caracolí 220 kV y líneas de transmisión asociadas

Con relación al proyecto Subestación Caracolí 220 kV y las líneas de transmisión asociadas, se ubica en el municipio de Soledad y está interconectada al norte con la subestación Flores 220 kV, localizada en el Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, y al Sur con la subestación Sabanalarga 220kV ubicada en el municipio de Sabanalarga y en la que se instaló una (1) bahía de conexión de 220 kV para la llegada de la respectiva línea eléctrica.

En relación con el proyecto Guayepo solar, la superposición se presenta en el área de interés de los proyectos más no en el área de intervención, ya que el proyecto Guayepo solar planea la construcción de una bahía de conexión dentro de la Subestación Sabanalarga que servirá de punto de conexión al Sistema de Transmisión Nacional desde donde también se conecta la línea de transmisión asociada al expediente: LAV0105-00-2015I.

Cabe resaltar, que la zona de la subestación Sabanalarga, por la que se conecta tanto la línea de transmisión asociada al expediente: LAV0105-00-2015, como la línea de evacuación del parque solar fotovoltaico Guayepo presenta la característica de contener cobertura de pastos, lo cual manifiesta que los impactos a causar con el proyecto Guayepo estarían asociadas a los efectos sobre las características del suelo y los cambios que generen la línea sobre la calidad paisajística y las aves locales y migratorias. Una vez realizado el análisis de superposición en relación con el proyecto Guayepo solar, se resalta que los proyectos pueden coexistir, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente.

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAV0105-00-2015	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAV0105-00-2015
Subestación Caracolí 220 kV y líneas de transmisión asociadas LAV0105-00-2015	LAV0105-00-2015	<ul style="list-style-type: none"> -Modificación en el uso actual del suelo -Modificación de la calidad paisajística, -Modificación de las características fisicoquímicas y biológicas del suelo -Afectación a comunidades faunística -Afectación a las comunidades de aves 	<ul style="list-style-type: none"> -Manejo de agua de escorrentía y revegetalización -Manejo Paisajístico y ornamentación -Instalación de desviadores de vuelo Manejo de Fauna Silvestre

Fuente: Resolución 0951, 2016

8.2.3.1.5 LAM0241 -Construcción y operación gasoducto de la Costa Atlántica, (Ballena Cartagena, Barranquilla), y construcción del loop Palomino la mami

Como se describió en el capítulo 2, el proyecto del expediente LAM 0241 no está superpuesta directamente con la infraestructura del proyecto, sino, con el área de influencia dado que se sitúa a más de 50 m. al oriente del parque solar fotovoltaico (Tabla 8.22).

Por lo tanto, si bien con el gasoducto del LAM0241 se manifiestan impactos significativos asociados a los cambios en la calidad visual de las unidades de paisaje, la variación de las propiedades fisicoquímicas y biológicas del suelo, la pérdida del suelo por remoción, los cambios en la cobertura vegetal y el cambio en la vocación del uso del suelo; con la implantación del parque fotovoltaico no se incrementa los efectos materializados por dicho ducto, dado que las áreas de intervención de los proyectos no se superponen⁷.

⁷ Dicho análisis del LAM0241 igualmente se superpone con el análisis presentado en el Capítulo 2, Numeral 2.1.1 Potenciales implicaciones en relación con proyectos contemplados en el área de influencia.

Tabla 8.22 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM0241)

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM0241	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM0241
Construcción y operación gasoducto de la Costa Atlántica, (Ballena Cartagena, Barranquilla), y construcción del loop Palomino la mami (LAM0241)	LAM0241	<ul style="list-style-type: none"> -Cambios en la calidad visual de las unidades de paisaje -Variación de las propiedades físicoquímicas y biológicas del suelo -Pérdida del suelo por remoción o sepultamiento -Afectación de las unidades sociales -Cambios en la cobertura vegetal -Cambio en la vocación del uso del suelo 	<ul style="list-style-type: none"> -Manejo paisajístico -Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote -Manejo del aprovechamiento forestal -Manejo ambiental de ecosistemas estratégicos, áreas protegidas y sus hábitats asociadas -Manejo integral de residuos sólidos -Control de procesos erosivos y remoción en masa -Manejo y disposición de material sobrante -Manejo de escorrentía -Manejo del cambio temporal en las actividades económicas

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020.

8.2.3.1.6 LAV0010-00-2021Línea de transmisión Sabanalarga - Bolívar a 500 kV -

El proyecto Línea de transmisión Sabanalarga- Bolívar a 500 kV, tiene como objetivo fortalecer la confiabilidad del Sistema Interconectado Nacional – SIN-, y asegurar el correcto abastecimiento de la demanda de energía eléctrica en el país, en especial para los departamentos de Bolívar y Atlántico, el cual está contemplado en el marco del “Plan de Expansión de Referencia Generación Transmisión 2014 – 2028” de la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME- adoptado mediante la Resolución No. 40029 del 9 de enero de 2015 del Ministerio de Minas y Energía – MME-.Se encuentra ubicado en los departamentos de Bolívar y Atlántico, en los municipios de Sabanalarga, Piojó, Luruaco, Clemencia, Santa Catalina, Villanueva y Santa Rosa, y contempla la instalación de “una bahía de línea a 500 kV, en configuración interruptor y medio en la subestación Sabanalarga 500 kV”.

En relación con el proyecto Guayepo solar, la superposición se presenta en el área de interés de los proyectos más no en el área de intervención, ya que el proyecto Guayepo solar planea la construcción de una bahía de conexión dentro de la Subestación Sabanalarga que servirá de punto de conexión al Sistema de Transmisión Nacional desde donde también se conecta la línea de transmisión asociada al expediente: LAV0010-00-

2021. Una vez realizado el análisis de superposición en relación con el proyecto Guayepo solar, se resalta que los proyectos pueden coexistir, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente.

Los impactos ambientales contemplados y las medidas de manejo se especifican en la Tabla 8-23, siendo la modificación del uso del suelo uno de los impactos relevantes por su carácter sinérgico y acumulativo debido a que se pueden potencializar otros impactos generados por la interacción con otros proyectos,

Tabla 8.23 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAV0010-00-2021)

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAV0010-00-2021	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAV0010-00-2021
Línea de transmisión Sabanalarga - Bolívar a 500 kV - LAV0010-00-2021	LAV0010-00-2021	-Modificación en el uso actual del suelo -Afectación a las comunidades de aves locales y migratorias -Intervención de ecosistemas estratégicos y áreas sensibles	-Conservación y Restauración Geotécnica -Instalación de desviadores de vuelo -Manejo de fauna Silvestre -Manejo paisajístico y ornamentación

Fuente: Resolución 01451 del 2021

8.2.3.1.7 LAM6772-00 -Zoocriadero Ecoreptiles Ltda

El punto más cercano del Zoocriadero al área de interés del proyecto Guayepo solar se encuentra a 860 metros de distancia. En relación con la superposición de los proyectos se da en el área de influencia más no en el área de intervención de ambos proyectos. Acorde a lo anterior, la infraestructura asociada al Zoocriadero como corrales de parentales, incubadoras, neonateras, corrales de juveniles, área de sacrificio, cuarto frío, reservorio y un área de encierro para morrocoy adultas (tortugas) no se verá afectada por las actividades del parque fotovoltaico y viceversa.

Los impactos que se generan por ejecución de las actividades del Zoocriadero están asociados a la variación de las propiedades fisicoquímicas y biológicas del recurso

hídrico, la pérdida del suelo por remoción, los cambios en la cobertura vegetal por las actividades relacionadas con la construcción, cultivo y sacrificio de animales. Con la implantación del parque fotovoltaico no se incrementa los efectos de los impactos relacionados con el Zoocriadero. Por tal razón realizando el análisis para establecer las consideraciones ambientales y técnicas, los proyectos pueden coexistir, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente. Es importante mencionar que este Zoocriadero presenta una constancia de notificación mediante publicación de aviso auto no. 10686 del 29 de noviembre de 2022, en el cual la ANLA - dentro del expediente CA-262-2017 expidió el Acto Administrativo: Auto No. 10686 del 29 de noviembre de 2022, el cual ordenó notificar a: Ecoreptiles Ltda - EN LIQUIDACIÓN, con Nit: 830.501.553.

Tabla 8.24 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM6772-00)

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM6772-00	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM6772-00
Zoocriadero Ecoreptiles Ltda	LAM6772-00	Contaminación del recurso hídrico Modificación en el uso actual del suelo	Manejo de residuos sólidos en áreas de producción Manejo de residuos líquidos provenientes de la operación de las áreas de producción Revegetalización en el área del proyecto. Monitoreo de la calidad del agua Capacitación a trabajadores

Fuente: Resolución 22 del 2003

8.2.3.1.8 LAM6777-00-Zoocriadero Crocodylus

El punto más cercano del Zoocriadero al área de interés del proyecto Guayepo solar se encuentra a 190 metros de distancia. En relación con la superposición, esta se da en el área de influencia más no en el área de intervención de ambos proyectos. Acorde a lo anterior, la infraestructura asociada al Zoocriadero la cual ocupa una extensión de 13 hectáreas, constituida por corrales de parentales, encierros para parentales, incubadora,

piletas de levante, corrales para juveniles babillas, piletas de levante y engorde de caimán, planta de sacrificio, cuarto frío, bodega, vivienda para administrador, celadores y reservorio de agua y la fuente de abastecimiento de agua la cual es una represa, almacenada de aguas de escorrentías en temporadas de invierno no se verán afectados por las actividades del parque fotovoltaico y viceversa .

Los impactos que se generan por ejecución de las actividades del Zoocriadero están asociados a la variación de las propiedades fisicoquímicas y biológicas del recurso hídrico, la pérdida del suelo por remoción, los cambios en la cobertura vegetal por las actividades relacionadas con la construcción, cultivo y sacrificio de animales. Con la implantación del parque fotovoltaico no se incrementa los efectos de los impactos relacionados con el Zoocriadero. Por tal razón realizando el análisis para establecer las consideraciones ambientales y técnicas, los proyectos pueden coexistir, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente.

Tabla 8.25 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM6777-00)

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM 6777-00	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM LAM6777-00
Zoocriadero Crocodylus	LAM6777-00	Contaminación del recurso hídrico Modificación en el uso actual del suelo	Manejo de residuos líquidos Manejo de residuos sólidos

Fuente: Resolución 167 del 2003

8.2.3.1.9 LAV0024-00-2022- Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 200 MW y su Línea de Evacuación de 500 kV –

El proyecto tiene como objetivo construir, operar y mantener un parque solar fotovoltaico con capacidad de 200 MW y su línea de evacuación de 500 kV. Para esto se instalarán 10 grupos de inversores, 36 centros de transformación, una subestación elevadora y una línea de evacuación con longitud de 5,92 km. se encuentra ubicado en los municipios de Ponedera y Sabanalarga, departamento del Atlántico, específicamente en los corregimientos de Santa Rita, El Martillo, La Retirada, Puerto Giraldo y Cascajal.

La sociedad Guayepo Solar III S.A.S adelantó conversaciones con la sociedad Guayepo Solar S.A.S y con base en esas conversaciones presentadas por el proyecto Guayepo Solar III y en la resolución CREG 200 / 19, firmaron un acuerdo de coexistencia el 16 de marzo de 2022 con el fin de compartir el punto de conexión de Guayepo III en la torre 4 de Guayepo 400MW, documento que fue presentado como parte de los anexos del análisis de coexistencia del expediente en mención y en cuya resolución 02627 del 02 de noviembre de 2022 el equipo técnico evaluador consideró que los impactos, así como su manejo y responsabilidad, pueden ser individualizados y pueden coexistir (Anexo 13 superposición de proyectos/Recibidos/ANLA/250123).

Tabla 8.26 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAV0024-00-2022)

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAV0024-00-2022	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAV0024-00-2022
Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 200 MW y su Línea de Evacuación de 500 kV	LAV0024-00-2022	<ul style="list-style-type: none"> -Alteración de la Calidad y fragilidad Visual del paisaje - Alteración a comunidades de fauna Terrestre - Alteración de hábitats de fauna local y la Alteración de las comunidades de aves locales y migratorias 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo del componente paisaje -Manejo ambiental para la protección y conservación de Habitats -Manejo de hábitats y poblaciones de fauna terrestre Silvestre Instalación de desviadores de vuelo

Fuente: Resolución 2627, 2022

8.2.3.1.10 LAM 1810 - Interconexión Sabanalarga Nueva Barranquilla a 220 Kv

El Proyecto Interconexión Sabanalarga – Nueva Barranquilla, se encuentra ubicado en jurisdicción de los municipios de Sabanalarga, Baranoa, Polonuevo, Galapa, Malambo, Soledad y Barranquilla en el Departamento del Atlántico, con licencia ambiental otorgada por medio de la resolución 1234 de 14 de diciembre de 1998. En relación con la superposición, esta se da en el área de influencia más no en el área de intervención de ambos proyectos. El punto más cercano de la interconexión al área de interés del proyecto Guayepo solar se encuentra a 143 metros de distancia. En relación con la superposición de los proyectos, esta se da en el área de influencia más no en el área de intervención de ambos proyectos. Por tal razón realizando el análisis para establecer las consideraciones ambientales y técnicas, los proyectos pueden coexistir, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente.

Tabla 8.27 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM 1810)

ENERGÍA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM1810	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM1810
Interconexión Sabanalarga – Nueva Barranquilla a 220kV	LAM1810	-Aprovechamiento Forestal	Medidas de compensación establecidas en el Plan de Manejo ambiental: Reforestación

Fuente: Resolución 01270 del 2021

8.2.3.1.11 LAM 4639 - Evaluación del diagnóstico ambiental alternativas del tramo Sabanalarga - Sabanagrande dentro de la concesión vial Ruta Caribe

Dentro del alcance del Evaluación del diagnóstico ambiental alternativas del tramo Sabanalarga - Sabanagrande, dentro de la concesión vial Ruta Caribe proyecto se encuentra: la construcción de la doble calzada que tiene una longitud aproximada de 20.4

kilómetros. Se inicia con abscisa K0+058.00 localizada a la entrada al municipio de Sabana Larga en el PR 80+000 de la vía Sabana larga - Barranquilla (Carretera de La Cordialidad) y termina en la abscisa K20+400 localizada en el PR56+215 de la vía Palmar de Varela - barranquilla (Carretera Oriental). La actividad más impactante corresponde a las excavaciones seguido del manejo de la vegetación, desmonte manual y la operación de instalaciones temporales. En relación con el proyecto Guayepo solar, este no planea la intervención ni construcción de ningún tipo de obra dentro del área a licenciar para el expediente LAM 4639, por lo cual, realizando el análisis para establecer las consideraciones ambientales y técnicas, los proyectos pueden coexistir, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente.

Tabla 8.28 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAM 4639)

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM 4639	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM 4639
Evaluación del diagnóstico ambiental alternativas del tramo Sabanalarga – Sabanagrande dentro de la concesión vial Ruta Caribe	LAM 4639	Contaminación aire, agua y suelo Conflicto uso del suelo Pérdida de cobertura vegetal Aumento de niveles de Ruido Pérdida de cobertura Afectación fauna Afectación salud de la comunidad por accidentes Movilidad peatonal y vehicular	Manejo del recurso suelo Manejo del recurso hídrico Manejo del recurso aire Programa de manejo de suelos Programa de protección y conservación de hábitat. Programa de revegetalización y/o reforestación. Programa de compensación por el medio biótico

Fuente: Resolución 01452 del 2021

8.2.3.1.12 LAM 2253 Línea de transmisión a 230 kV., parte de la Subestación Sabanalarga

El proyecto referente a la línea de transmisión a 230kV, circuito sencillo Sabanalarga – Cartagena, se encuentra ubicado en jurisdicción de los Departamentos del Atlántico y Bolívar, dónde comprende los municipios de Luruaco y Sabanalarga, siendo contemplado como un corredor en línea recta entre los sitios de las subestaciones, dando inicio a la línea en la estación de Sabanalarga, ubicada en el área de expansión urbana del municipio departamento del Atlántico, llegando a la subestación de Cartagena, ubicada en la zona industrial de Mamonal en Cartagena, Departamento de Bolívar.

Presenta una longitud aproximada de 82 Km, compuesta por tres (3) tramos independientes: Tramo 1 (No te pases - Termocartagena), Tramo 2 (Pendales – No te pases) y Tramo 3 (Sabanalarga - Pendales), dónde la remoción de cobertura vegetal es el mayor impacto identificado, sin embargo la mayoría de superficie de implementación del proyecto corresponde a terrenos intensamente intervenidos donde predominan los pastos y vegetación de matorrales y rastrojo, no obstante como medidas de manejo el proyecto implementa planes de compensación asociado a reforestación y revegetalización de las zonas intervenidas. El punto más cercano al área de intervención del proyecto Guayepo solar se encuentra a 137 metros de distancia, es decir que los proyectos se superponen en el área de influencia más no en el área de intervención, por lo cual, es posible que ambos proyectos pueden coexistir, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente.

Tabla 8.29 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión 230Kv y las subestación Sabanalarga (Superposición LAM 2253)

ENERGÍA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM2253	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAM2253
Interconexión línea de transmisión a 230 Kv	LAM2253	-Aprovechamiento Forestal	Medidas de compensación establecidas en el Plan de Manejo ambiental: - Reforestación

Fuente: Resolución 1080 del 2000

8.2.3.1.13 LAV0041-00-2020 Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199.5 MW - Licencia Ambiental

El área de intervención del proyecto es de 415,44 ha; compuesta por tres (3) bloques independientes, el Bloque A (zona norte), el Bloque B (zona centro) y el Bloque C (zona sur), más los centros de transformación, las vías internas, la subestación elevadora, las áreas de maniobra de la subestación, áreas de movimiento tierra, zanjas y ocupaciones de cauce con un área total de 413,61 ha, así mismo incluyen el área de las torres de la línea de evacuación de 1,12 ha, el área de los radios de giro de la vía de acceso adecuado de 0,02 ha y el área del tramo subterráneo de la línea de evacuación de 0,69 ha. El punto más cercano al área de intervención del proyecto Guayepo solar se encuentra a 330 metros de distancia, es decir que los proyectos se superponen en el área de influencia más no en el área de intervención, por lo cual, es posible que ambos proyectos pueden coexistir, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente.

Dentro de los impactos sinérgicos el de mayor impacto es el alteración del paisaje, formas, tamaños, colores el cual lo consideraron Acumulativo y Sinérgico por los cambios que se darán sobre las geoformas de terreno por la implantación de los paneles, la construcción de los viales internos, las zanjas para las redes de baja y medio tensión, la instalación de la subestación elevadora y las torres de la línea de evacuación, sumado a

la remoción de cobertura vegetal, la cual se sumaría a las afectaciones generadas por la ganadería extensiva que se presenta en la zona del proyecto y por la fragmentación de la cobertura boscosa afectada por actividades antrópicas; otros sinérgicos simples: Activación y generación de procesos erosivos, Cambio en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo y Afectación o modificación del régimen hidráulico.

Tabla 8.30 Impactos y medidas de los proyectos superpuestos con el parque fotovoltaico, la línea de transmisión y las subestaciones asociadas (Superposición LAV0041-00-2020)

INFRAESTRUCTURA	EXPEDIENTE	IMPACTOS SIGNIFICATIVOS MANIFESTADOS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAV0041-00-2020	MEDIDAS IMPUESTAS EN LAS LICENCIAS ASOCIADAS AL EXPEDIENTE LAV0041-00-2020
Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Atlántico Photovoltaic de 199.5 MW - Licencia Ambiental)	LAV0041-00-2020	Pérdida de la capa orgánica del suelo en las áreas de intervención Alteración del paisaje, formas, tamaños, Colores Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua del área de influencia Pérdida, degradación y/o deterioro de las coberturas vegetales Fragmentación de la cobertura boscosa por construcción de vías internas Afectación del hábitat o zonas de interés para fauna	Manejo de suelo orgánico Manejo para la construcción de obras de cruce Manejo de la vegetación Manejo de flora en veda nacional Manejo del recurso hídrico Manejo y disposición de material sobrante producto del aprovechamiento forestal Manejo de la fauna silvestre Manejo de escorrentía superficial

Fuente: Resolución 01270 del 2021

En relación con el proyecto Guayepo solar, este no planea la intervención ni construcción de ningún tipo de obra dentro del área licenciada del expediente LAV0041-00-2020, por lo cual, realizando el análisis para establecer las consideraciones ambientales y técnicas, los proyectos pueden coexistir, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente

8.2.3.1.14 ELN-082 - Roca o piedra caliza en bruto

Cementos Argos S.A. cuenta con dos contratos de Concesión o Títulos Mineros, estos dos contratos son colindantes y cubren un yacimiento de calizas y demás minerales asociados, que constituyen la base de las materias primas para el proceso de fabricación de Clinker, cemento y concretos. La licencia ambiental por lo títulos mineros N° ELN -082 y EGF-161 fue otorgada a Cementos Argos S.A. a través de la Resolución N°840 de 2014 de la CRA. Una vez realizados los análisis y verificaciones se identificó que el área de intervención del proyecto Guayepo solar no se intercepta con el área licenciada para estos títulos mineros, sólo se intercepta con el norte del área de influencia del proyecto y a la fecha no se identificó ninguna actividad minera en dicho sector. Así mismo, es importante mencionar que el punto más cercano se encuentra a 198 metros del área a licenciar por el proyecto Guayepo solar. Por lo anterior, los proyectos pueden coexistir, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente.

- **ESCENARIO SIN PROYECTO**

La manifestación de los impactos actuales, en las áreas superpuestas, están asociados a los efectos causados por el desarrollo de las actividades ganaderas, las cuales han generado alteraciones sobre las características físicas y químicas del suelo, al igual que variaciones en la cobertura vegetal, el hábitat y especies de fauna y flora.

En este sentido, con la implantación del parque solar fotovoltaico Guayepo se potenciaría los efectos generados sobre la cobertura vegetal, el suelo y el hábitat de las especies, aunque solo en una parte del área superpuesta con el Área de perforación exploratoria (APE) SINU SAN JACINTONORTE-1 SSJN. Aunque, dichos efectos, igualmente se manejarían con las acciones orientadas al aprovechamiento óptimo de la cobertura vegetal, la reconformación de áreas temporales y el ahuyentamiento de la fauna silvestre, previniendo y mitigando de este modo los posibles efectos a ocasionarse sobre el ecosistema.

Así mismo, es de resaltar, como se mencionó en el análisis de superposición de proyectos presentado en el Capítulo 2 Generalidades (Numeral 2.3.5. Licencias ambientales con

superposición otorgadas en el área de interés del proyecto), que el proyecto Guayepo solar presenta una superposición parcial con el área licenciada por Lewis Energy (Resolución No 1095 del 28 de febrero de 2013- ANLA) y posteriormente modificada (Resolución 01996 del 15 de septiembre de 2022); y que acorde al análisis el manejo de impactos diferenciados podrá seguirse manteniendo tal como se ha manejado hasta el momento, aplicando y dando cumplimiento a las medidas de manejo ambiental aprobadas por la autoridad ambiental de forma individual e independiente. Esto tenido presente que con la implantación del proyecto de Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión no se estaría interviniendo el área en la cual Lewis Energy presenta interés, y por lo tanto no se generarían alteraciones en sitio.

- **ESCENARIO CON PROYECTO**

Por otra parte, teniéndose los impactos a generarse con el parque fotovoltaico y su línea de evacuación, y los impactos proyectados a causarse con la implantación de infraestructura petrolera en el área de interés proyectada por Lewis Energy⁸⁹, se evidencia que las mayores presiones estarían manifestadas sobre el paisaje, el recurso suelo, la cobertura vegetal y la fauna local, dado que los impactos potenciales a ocasionarse en el área de interés estarían orientados a la Modificación en la estabilidad del suelo, la Pérdida de la capa orgánica del suelo, los Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo, el Cambio en el uso actual del suelo, la Pérdida de la cobertura vegetal, la Alteración de hábitats naturales, la Migración y/o ahuyentamiento temporal de especies faunística, la Alteración de la fauna causada por atropellamiento, los Cambios en la visibilidad del paisaje, los Cambios en la morfología del paisaje y los Cambios en la calidad y fragilidad paisajística, al igual que la Variación en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, el Cambio en la calidad del agua superficial y subterránea.

⁸ Con base en los impactos declarados en las Licencias asociadas al expediente LAM5546 y el PMA específico de pozo cercano: Merecumbe.

⁹ Dichos impactos son tomados y analizados con base en la información presentada para la licencia global y el PMA específico del pozo cercano (Merecumbe), dado que el pozo a implantar es una proyección de negocio, que no cuenta actualmente con un PMA específico.

Sin embargo, con la implantación del parque fotovoltaico, la bahía de conexión, la subestación elevadora y su la línea de evacuación solo se estarían generando posibles impactos acumulativos o sinérgicos con la manifestación de la Alteración de la calidad y fragilidad visual del paisaje, la Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo, la Modificación en las coberturas vegetales, la Alteración de hábitats de la fauna local y los Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre, dado que al afectarse la unidad de cobertura vegetal y unidad del suelo se estarían generando cambios los servicios ecosistémicos que presta el medio, lo cual se reflejaría en la afectación de la comida que presentan dichas coberturas para las especies de fauna local, al igual que los nutrientes, carbono y agua que retienen y almacenan, tanto la cobertura como el suelo a intervenir.

Es necesario resaltar que dichos impactos en ambos proyectos serian manejados por medio de estrategias orientadas a la mitigación, corrección y prevención de sus efectos, como es el caso de las licencias asociadas al expediente LAM5546, el cual dentro de su licencia global y el PMA específico de Merecumbé propusieron medidas de Manejo de residuos sólidos domésticos especiales, Manejo de residuos sólidos (cortes de Perforación), Manejo de la cobertura vegetal, aprovechamiento forestal y descapote, Manejo de la flora, Manejo para la protección y conservación de Hábitats, Manejo para la revegetalización, Manejo para la conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico, veda o nuevas especies y Manejo de Fauna silvestre, generando de este modo efectos positivos sobre la flora y fauna, dado que se previenen posibles efectos a causarse sobre el recurso suelo, la fauna y la cobertura vegetal. Adicionalmente, se aclara que la infraestructura petrolera no está en superposición con la infraestructura de Guayepo solar , así mismo dentro de las áreas solicitadas en la modificación de LEC no se proyecta intervenir las áreas del parque ya licenciadas y las que se están solicitando en la presente modificación (Tabla 8.20).

No obstante, es de acotar que si bien con la implantación del pozo proyectado por Lewis se pueden causar impactos significativos, en cuanto a los cambios atmosféricos (calidad de aire) y socioeconómicos (potenciación de conflictos y generación de expectativas),

con el establecimiento del parque solar fotovoltaico Guayepo no se ocasionarían alteraciones significativas; evidenciando así que los posibles efectos a generar en el medio serán manejados y asimilados en periodos cortos, lo cual no potenciaría un efecto acumulativo en el entorno.

Igualmente, con el Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión se orientan estrategias de manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote, manejo de flora, manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats y manejo para especies de plantas vasculares no forestales con categoría de veda nacional que contribuyen a la prevención, corrección y mitigación de los impactos causados. Por tanto, el manejo de ambos proyectos genera que se mitigue en cierto modo los efectos a causar sobre el medio, hasta el punto de generar ecosistemas con gran riqueza de especies de fauna y flora.

Es de acotar, que así mismo, uno de los efectos más representativos con la implantación de ambos proyectos correspondería a la alteración de la calidad paisajística, la cual se puede potenciar al introducir nuevos elementos en el entorno, desmejorando y cambiando la estructura del paisaje que perciben actualmente las comunidades locales; aunque dichos efectos son mitigados con estrategias dirigidas al manejo del paisaje y la revegetalización de zonas aledañas a las áreas del proyecto.

- Síntesis de coexistencia Lewis Energy – Guayepo Solar SAS

En síntesis, se evidencia que ambos proyectos pueden coexistir, en el escenario futuro CON PROYECTO, debido a la diferencia de áreas de intervención y zonas de exclusión y/o retiro establecidas dentro de la zonificación ambiental descrita en el Capítulo 6, al igual que el manejo ambiental espacial establecido en el capítulo 9. De igual manera, sumado a lo anterior, existen las estrategias de manejo para la prevención, corrección y mitigación de los posibles impactos significativos a manifestarse con sus ejecuciones, aprobadas en las licencias del APE asociadas al expediente LAM5546, y establecidas en las fichas de manejo del presente estudio en el capítulo 10. EVALUACION ECONÓMICA

En el presente capítulo se desarrolla la Evaluación Económica Ambiental (EEA) de los impactos significativos identificados en la evaluación de impactos para las diferentes actividades contempladas en el proyecto de Modificación de Licencia Ambiental del Proyecto Cruce del río Magdalena, teniendo en cuenta las directrices establecidas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en las siguientes disposiciones:

- Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015,
- Los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental - EIA para los Proyectos de Sistemas de Transmisión de Energía Eléctrica TdR-17 y EIA en Proyectos de Uso de Energía Solar Fotovoltaica TdR-015, emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales.
- Metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales (MADS-ANLA, 2018), reglamentada por la Resolución 1402 de 2018).
- El documento Criterios Técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental (MADS-ANLA, 2017), reglamentado por la Resolución N° 1669 de 2017.
- La Resolución N° 00981 de junio 8 de 2021, mediante la cual se otorga la licencia ambiental a la Sociedad Guayepo Solar S.A.S. (En adelante Guayepo Solar) para el proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 Mw, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión”, modificada con Resolución N° 1442 de 2022.

Y con base en la información consignada en los siguientes capítulos del presente EIA:

- La descripción del proyecto relacionado con sus etapas y actividades inherentes (Capítulo 3).
- Las características del medio abiótico, biótico y socioeconómico del proyecto (Capítulo 5).
- La demanda de uso y aprovechamiento de recursos naturales que se requiere modificar en términos de los permisos de ocupación de cauces y de aprovechamiento forestal otorgados en la licencia ambiental, en el sentido de ampliar en número y/o volumen lo autorizado en la licencia ambiental otorgada a la Sociedad GUAYEPO

SOLAR S.A.S., (en adelante Guayepo Solar), mediante Resolución N° 00981 de junio 08 de 2021.

- La evaluación de los impactos en el escenario con proyecto, desarrollada en la primera parte de este capítulo.
- Las medidas de manejo asociadas a los impactos significativos relacionadas en el Plan de Manejo Ambiental (capítulo 10).

El capítulo abarca de forma concreta los siguientes acápite: en primer lugar, los aspectos metodológicos fundamentales de la evaluación económica en el marco normativo vigente. En segundo lugar, una síntesis de la descripción del proyecto para aportar elementos de contexto en la evaluación económica. En la tercera parte se presenta la identificación de impactos significativos, en la cuarta se lleva a cabo la cuantificación biofísica de los impactos significativos; en la quinta parte se presenta el análisis de internalización de costos mediante la integración de las medidas del Plan de Manejo Ambiental; por último, en la sexta parte se desarrolla el análisis Costo-Beneficio para los impactos residuales.

8.2.4 Metodología para la Evaluación Económica Ambiental

La Evaluación Económica Ambiental de la ejecución del presente proyecto responde fundamentalmente a los requerimientos contenidos en la cartilla de Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas en los proyectos, obras o actividades objeto de licenciamiento ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017), de acuerdo con las disposiciones de la Resolución N° 1669 del 15 de agosto de 2017.

El procedimiento metodológico para la EEA contempla ocho etapas para la toma de decisiones sobre la viabilidad del proyecto en términos económico-ambientales. A continuación, se exponen, de forma esquemática, las etapas del EIA comprendidas en la aplicación de la metodología de valoración (MADS, 2018):

1) Descripción del proyecto: identificar los objetivos y las actividades técnicas del proyecto exploratorio, así como los posibles beneficiados y perjudicados con la ejecución de este.

2) Evaluación de impactos: Identificación y calificación de los impactos generados por el proyecto, teniendo en cuenta las características biofísicas de la zona de ejecución y la oferta de recursos naturales comprometidos y que fueron definidos en la línea base del estudio. Este análisis está comprendido en el capítulo 8, numeral 8.1.

3) Selección de Impactos relevantes: Identificación de los impactos relevantes teniendo en cuenta los tres niveles más altos de calificación (moderado, severo y crítico). Los impactos son diferenciados entre costos (impactos negativos) y beneficios (impactos positivos).

4) Cuantificación biofísica de impactos: Cuantificación de los impactos relevantes en términos biofísicos, procedimiento que implica traducir en términos de afectación a servicios ecosistémicos, indicadores y una cuantificación que evidencie los cambios en la calidad o estado de los recursos naturales ante la implementación del proyecto y que generan perjuicios o beneficios en el ambiente.

5) Análisis de internalización: identificación del alcance de las medidas de manejo en el propósito de prevenir o corregir los impactos relevantes, ejercicio a partir del cual se pueden identificar los impactos que requieren ser valorados económicamente, denominados impactos residuales, de aquellos que logran ser internalizados.

6) Análisis Costo-Beneficio:

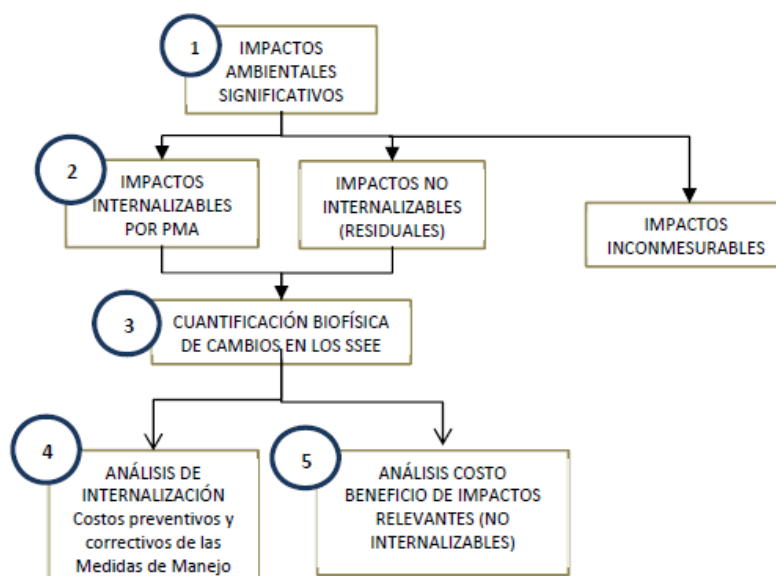
6.1. Valoración económica de impactos residuales: Valoración de los impactos en términos económicos que implica la homogenización en unidades monetarias de los beneficios y costos ambientales, de tal forma que permita su comparación.

6.2. Definición de criterios para la toma de decisiones: este análisis finaliza con la implementación de la metodología de Análisis Costo Beneficio (ACB), mediante la estimación de indicadores financieros tales como el Valor Presente Neto (VPN) y

la relación Costo Beneficio (ACB), que permiten averiguar el grado de viabilidad del proyecto.

6.3. Análisis de sensibilidad: con base en los flujos de costos y beneficios, el modelamiento en escenarios con diferentes TSD permite establecer el impacto de parámetros críticos bajo la premisa de incertidumbre.

Figura 8.13 Metodología de valoración económica de impactos



Fuente: MADS-ANLA (2017)

8.2.5 Descripción del proyecto

Como resultado de los estudios de ingeniería realizados para la construcción del Proyecto, Guayepo Solar evidenció la necesidad de realizar ajustes específicos en la línea de evacuación y en el parque solar, con el fin de conciliar las autorizaciones, restricciones y requerimientos establecidos en la licencia ambiental otorgada mediante la Resolución N° 00981 de 2021, con el fin de optimizar el diseño, disminuir los impactos ambientales a generar durante la construcción y ejecutar el proyecto en su totalidad para alcanzar el objetivo técnico inicial.

Es pertinente recordar que los ajustes objeto de esta solicitud de modificación de licencia para la línea de evacuación, el parque solar fotovoltaico y los permisos de uso y

aprovechamiento de recursos naturales, respecto a las actividades autorizadas en la licencia ambiental, se resumen en tres grandes actividades:

- Línea de evacuación: Ajuste parcial del trazado de la línea y su franja de servidumbre, inclusión de vías o caminos de acceso adicionales a los sitios de torre y plazas de tendido, reubicación de torres y sus áreas de trabajo y plazas de tendido asociadas, así como también ampliación de área para plazas de tendido y áreas de trabajo.
- Parque solar fotovoltaico: Inclusión de vías existentes adicionales para adecuación y uso del proyecto y ajuste en el área final del parque.
- Uso y aprovechamiento de recursos naturales: Modificación de los permisos de ocupación de cauces y aprovechamiento forestal, en el sentido de ampliar el volumen de material vegetal autorizado e incluir nuevos sitios de intervención.

A continuación, se presenta una síntesis de las generalidades de este proyecto, información de contexto que sustenta el proceso de evaluación económica.

8.2.5.1 Objetivo del proyecto y características técnicas

El proyecto tiene como objetivo el desarrollo de las actividades de construcción y operación del Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su línea de evacuación 500kV y bahía de conexión; autorizadas mediante la Licencia Ambiental otorgada por la Resolución N° 00981 del 08 de junio de 2021 expedida por la ANLA y la Resolución N° 01442 del 17 de agosto de 2021 por la cual se resuelve el recurso de reposición, además de las nuevas actividades objeto de la presente Modificación de la Licencia Ambiental para el desarrollo de las actividades definitivas de construcción y operación de la infraestructura (parque solar, línea de evacuación y bahía de conexión).

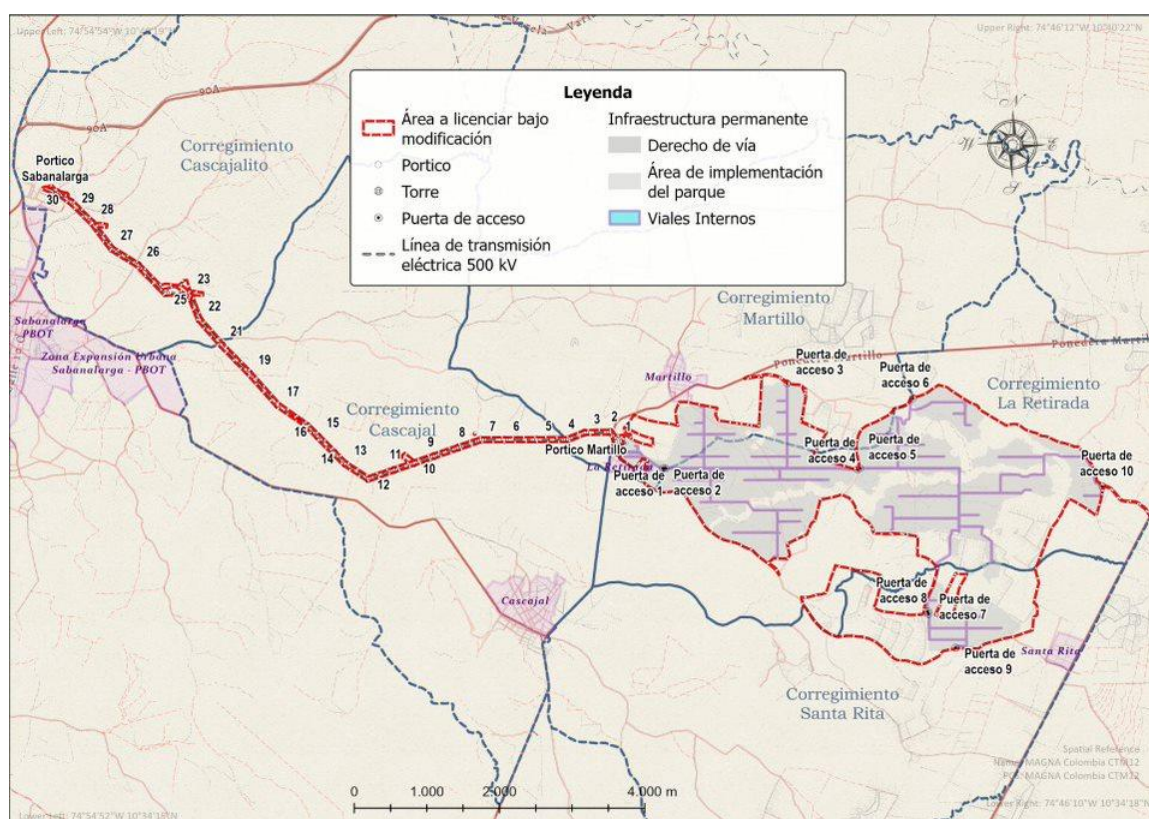
Se tiene proyectada la instalación de una planta solar compuesta por paneles fotovoltaicos con una potencia máxima de energía para inyectar al sistema de 400 Mwac. La cantidad de paneles a instalar será de 779.472 en un área intervención de 814,21 ha. El proyecto tiene una vida útil presupuestada de 30 años.

Se construirá la Subestación elevadora El Martillo la cual estará alojada en un terreno con superficie aproximada de **1,34 ha** dentro del Parque Solar Fotovoltaico Guayepo - Patio de 500 KV. Se realizará la construcción de una línea de evacuación, la cual transportará la energía del Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW hasta la Subestación Sabanalarga 500kV, para inyectar energía al Sistema Interconexión Nacional (SIN). Tiene un número total de 27 torres, entre dos pórticos y una tensión operática de 500kV. Tiene una longitud proyectada de 9,79 km.

8.2.5.2 Área de influencia

La definición y delimitación del área de influencia se realizó tomando como referente el área de proyecto o de licenciamiento que incluye la bahía de conexión, servidumbre y área de parque solar, y que consta de 1.480,56 ha de acuerdo con el capítulo 4. *Área de Influencia*.

Figura 8.14 Área de Proyecto o área de licenciamiento



Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

8.2.5.3 Contexto socioeconómico del área donde se localiza el proyecto

Respecto a la población total de los municipios, el DANE a través de las proyecciones de población calculadas con base en el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV 2018), estima que en el 2022 el Municipio de Ponedera cuenta con 26.505 habitantes, en tanto el municipio de Sabanalarga tiene un total de 103.049 habitantes (DANE, 2022). La Población en Edad de Trabajar (PET) ronda el 74% en ambos municipios, mientras que la Población Económicamente Activa (PEA) es el 65% en promedio.

El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del municipio de Sabanalarga, supera el porcentaje registrado a nivel departamental, donde se reporta el 11,3% y el 2,2% son personas en miseria, donde el indicador con mayor representación es el hacinamiento (DANE, 2022). En el municipio de Ponedera para el año 2018, se reporta un índice NBI de 22,84, de los cuales el 6,09% se encuentra en condición de miseria, siendo el indicador con mayor representación la alta dependencia económica.

El nivel educativo de la población exhibe niveles bajos. La mayor proporción de población del municipio de Sabanalarga cursó la educación media incompleta, mientras que en Ponedera la mayor proporción se encuentra en básica primaria incompleta. Se evidencia una mayor población sin educación en el Municipio de Ponedera con respecto al Municipio de Sabanalarga (DANE, 2022).

Entre las actividades económicas de la zona, predominan las siguientes:

- **Agricultura:** En el municipio de Sabanalarga se reporta que el 14% del área municipal se dedica a las actividades agrícolas, donde predominan cultivos artesanales de pequeños productores campesinos la agricultura de subsistencia. Por su parte, en el municipio de Ponedera el 35% del suelo es utilizado para actividades agrícolas, actividad caracterizada por una baja producción debido a las pocas lluvias y la alta evapotranspiración (Robledo, 2006). Los cultivos con mayor presencia son el maíz, yuca, guayaba, papaya, ciruela, mango, ají y guandul.

- **Actividades pecuarias:** La ganadería extensiva de doble propósito y ceba llega a representar cerca del 60% de usos del suelo en los dos municipios. Hay, además, una predominancia de la cría de aves en Ponedera cuya población representa 20 veces la cantidad registrada en Sabanalarga. Se registra también la cría de cerdos y cabras en los dos municipios, aunque en menor proporción.
- **Pesca:** en los dos municipios se lleva a cabo la pesca artesanal y de subsistencia, si bien es una actividad afectada por las malas prácticas de los pescadores, el vertimiento de aguas residuales en los cuerpos de agua y la contaminación por residuos sólidos.
- **Minería:** En el municipio de Sabanalarga se registran canteras para la explotación de piedra y material de arrastre. Adicionalmente, se identifican ladrilleras.
- **Comercio:** Las actividades de comercio están más desarrolladas en Sabanalarga que en Ponedera, en este último con mayores niveles de informalidad. En Sabanalarga se han establecido supermercados y otros almacenes de cadena como Olímpica, Éxito y Cosechas, que incrementan la oferta de servicios para la población (Alcaldía Municipal de Sabanalarga, 2016).
- **Turismo:** Es una actividad económica que aún no está desarrollada en estos municipios, si bien cuentan con atractivos turísticos potenciales.

En general, la cabecera municipal de Sabanalarga representa el más importante polo de desarrollo del sur del departamento, ya que concentra numerosas actividades ligadas a la prestación de bienes y servicios para la población. Esto la sitúa como una de las fuentes de oportunidades laborales más importantes. Por su parte, en Ponedera las actividades agrícolas predominan como la fuente de ingresos del municipio.

8.2.5.4 Etapas del Proyecto y Actividades con Potencial de Generar Impactos Ambientales y Sociales

Las fases y actividades del proyecto presentadas en el EIA (Guayepo solar, 2020) y autorizadas en la licencia ambiental se dividen en cuatro (4) fases: preoperativa, constructiva, operativa y post-operativa, con una duración estimada de 12 y 14 meses respectivamente; la fase operativa tiene una duración estimada de 30 años, y la post

operativa de 7 meses. En cada fase se contempla una serie de actividades definidas para cada componente del proyecto (parque solar, línea de evacuación, subestación elevadora Martillo y bahía de conexión Sabanalarga). En el cuadro a continuación se presenta el desglose de actividades por cada fase.

Tabla 8.31 Fases y Actividades del Proyecto

FASE / DURACION		ACTIVIDAD
PREOPERATIVA, GESTIÓN Y PREPARACIÓN	Gestión Social y de Tierras (12 MESES)	Socialización del proyecto con autoridades y comunidades.
		Negociación de tierras, predios y servidumbres.
		Adquisición de bienes y servicios.
		Gestión humana
FASE CONSTRUCTIVA (14 MESES)	ACTIVIDADES TRANSVERSALES FASE CONSTRUCTIVA	Señalización y demarcación del área de trabajo
		Localización y Replanteo de construcción
		Adecuación y funcionamiento de sitios de uso temporal
		Adecuación de vías de acceso*
		Movilización y acopio de los recursos para la construcción.
		Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.
		Desmantelamiento de instalaciones temporales.
		Transporte y disposición final de residuos y excedentes de excavación.
		Conformación Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME
	FASE CONSTRUCTIVA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO GUAYEPO.	Explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno
		Adecuación y construcción de obras de drenaje
		Conformación de corredores internos y perimetral.
		Construcción del cerramiento perimetral (Vallado)
		Apertura de zanjas e instalación de cableado de media tensión.
		Construcción Edificio de Administración y operación
		Instalación de estructuras de soporte y seguidores
		Montaje de paneles (módulos)
		Montaje del centro de transformación
		Conexionado
		Pruebas del sistema
	FASE CONSTRUCTIVA SE ELEVADORA MARTILLO Y BAHIA DE CONEXIÓN ADICIONAL EN SE SABANALARGA	Excavaciones estructurales
		Adecuación y construcción de obras de Drenaje
		Rellenos estructurales
		Fundaciones para pórticos y soporte de equipos
		Estructuras metálicas
		Pavimentos, sardineles y acabado de patio

FASE / DURACION		ACTIVIDAD
		Caseta de control
		Instalaciones eléctricas
		Pruebas del sistema.
	FASE CONSTRUCTIVA DE LA LÍNEA DE EVACUACIÓN	Despeje de servidumbre y plazas de tendido
		Adecuación de los sitios de torres *
		Actividades de explanación y excavación en sitios de torre*
		Cimentación torres, relleno y compactación de materiales
		Montaje de torres: ensamblaje e izaje
		Instalación de puesta a tierra
		Tendido e instalación de conductores, aisladores, cables y fibra óptica
		Pruebas de funcionamiento
FASE OPERATIVA (30 Años)	FASE OPERATIVA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO GUAYEPO	Puesta en marcha y operación Parque Solar Fotovoltaico (Generación de energía)
		Mantenimiento electromecánico
		Limpieza y mantenimientos de estructuras y paneles
		Mantenimiento del parque, (limpieza y poda)
		Manejo y disposición final de residuos líquidos y sólidos
	FASE OPERATIVA SUBESTACIONES	Puesta en marcha y operación Subestaciones
		Mantenimiento electromecánico
		Manejo y disposición final de residuos líquidos y sólidos
	FASE OPERATIVA DE LA LINEA DE EVACUACIÓN	Puesta en marcha y operación de la línea de Evacuación (Transporte de energía)
		Mantenimiento electromecánico
		Control de estabilidad de sitios de torre
		Mantenimiento zona de servidumbre
		Manejo y disposición final de residuos líquidos y sólidos
FASE POSTOPERATIVA (7 MESES)	FASE POSTOPERATIVA PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO GUAYEPO Y SUBESTACIONES	Desmantelamiento y demolición de obras y estructuras
		Desmonte y retiro de los paneles y estructuras de soporte de los módulos
		Desmonte de las cabinas de conversión
		Apertura de zanjas para el retiro del cableado de media tensión
		Desmantelamiento Subestación elevadora Martillo
		Acopio temporal
		Reconformación de las áreas intervenidas
		Manejo y disposición final de residuos líquidos y sólidos
	FASE POSTOPERATIVA DE LA LINEA DE EVACUACIÓN	Desconexión de líneas de Evacuación y equipos.
		Desmantelamiento de los conductores y Torres
		Retiro de obras civiles
		Acopio temporal
		Reconformación de las áreas intervenidas
		Manejo y Disposición Final de Residuos líquidos y sólidos

8.2.6 Identificación de impactos ambientales significativos

Cabe destacar que, por tratarse de un EIA para una modificación de licencia, el numeral 3.5 del documento Criterios técnicos para el uso de herramientas económicas (MADS-ANLA, 2017) menciona lo siguiente:

El proceso metodológico que se debe surtir para realizar y presentar la evaluación económica en caso de que se solicite una modificación de licencia ambiental, es similar al desarrollado para el EIA que sustentó la solicitud de la licencia ambiental inicial. No obstante, en este caso, el análisis económico se debe limitar exclusivamente para los impactos ambientales significativos adicionales que se generen debido a la incorporación de nuevas actividades, o a la ampliación de las ya existentes, o en general a los nuevos impactos relevantes generados por la modificación.

De allí que, en el marco de la presente modificación de licencia ambiental, el procedimiento de evaluación económica está alineado con los resultados de la Evaluación de impactos en el numeral 8.1., en la cual se identificaron los impactos adicionales y/o la modificación de los impactos ya identificados en el EIA de 2020, complementado con el análisis preliminar de impactos adelantado para las actividades y uso de recursos naturales adicionales que son objeto de la presente modificación de licencia ambiental (Tabla 8-15).

A partir del resultado de la evaluación de impactos, se procedió a identificar aquellos impactos que tuvieran las categorías de mayor importancia ambiental: aquellos de naturaleza negativa con un nivel de significancia “Severo”, “Grave” y “Crítico”, y los impactos de naturaleza positiva con nivel de significancia “Considerable”, “Relevante” o “Muy relevante”, categorías que corresponden a la clasificación y rangos de los impactos de la metodología de evaluación de impactos que se detalla en el Anexo 18 (Evaluación ambiental).

Con base en lo anterior, se obtuvieron 9 impactos significativos: 1 impacto en el medio abiótico, 5 impactos en el medio biótico, y 3 impactos en el medio socioeconómico, de los cuales 2 son de naturaleza positiva. La lista se presenta a continuación especificando el medio, el elemento, la calificación mínima y la significancia.

Esta selección de impactos no tiene modificaciones de acuerdo con la atención a requerimientos de la Solicitud de Información Adicional.

Tabla 8.32 Impactos significativos para el proceso de evaluación económica

MEDIO	ELEMENTO	IMPACTO	CALIFICACIÓN MÍNIMA	SIGNIFICANCIA	NATURALEZA
Abiótico	Suelo	Alteración de los propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	-57	Severo	Negativo
Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetal	-58	Severo	Negativo
Biótico	Flora	Modificación de la conectividad de ecosistemas	-58	Severo	Negativo
Biótico	Flora	Alteración de las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	-58	Severo	Negativo
Biótico	Fauna	Alteración de Hábitats de la fauna local	-47	Severo	Negativo
Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	-44	Severo	Negativo
Socioeconómico	Económica	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios	25	Considerable	Negativo
Socioeconómico	Económica	Generación de Empleo temporal	25	Considerable	Negativo
Socioeconómico	Económica	Cambio en la actividad económica del suelo	-56	Severo	Negativo

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

8.2.6.1 Presencia de elementos ecológicos vulnerables

De acuerdo con el capítulo de caracterización biótica, numeral 5.2.1.3 *Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas*, el área de influencia a intervenir no registra áreas protegidas nacionales, regionales o locales declaradas o en proceso de declaración en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), tampoco Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RNSC), Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAS) ni otras áreas prioritarias de conservación que se encuentren o traslapen con el área de influencia.

8.2.7 Cuantificación biofísica de los impactos relevantes

A través de esta cuantificación biofísica se obtienen las cantidades que permiten visualizar la relación física de cada impacto ambiental con la valoración monetaria de los costos y/o beneficios ambientales, incluyendo en el medio socioeconómico. Para ello, se establece una línea de base que relacione el impacto con el o los servicios ecosistémicos que podrían verse modificados en el escenario de ejecución del proyecto. A su vez, los servicios ecosistémicos deben relacionarse con la identificación de un parámetro, índice o indicador, es decir, se debe plantear la cantidad biofísica del impacto que represente el cambio en las condiciones del servicio ecosistémico afectado.

Existen diferentes clasificaciones de los servicios ecosistémicos, las cuales varían principalmente en terminología y aspectos conceptuales. Para el presente estudio, se adoptan los conceptos establecidos por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005):

- **Abastecimiento:** son los beneficios materiales que las personas obtienen de los ecosistemas, por ejemplo, el suministro de alimentos, agua, fibras, madera y combustibles.
- **Regulación:** son los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos ecosistémicos, por ejemplo, la regulación de la calidad del aire y la fertilidad de los suelos, el control de las inundaciones y las enfermedades y la polinización de los cultivos.
- **Culturales:** son los beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas, por ejemplo, la fuente de inspiración para las manifestaciones estéticas y las obras de ingeniería, la identidad cultural y el bienestar espiritual.

En el cuadro a continuación se sintetiza la cuantificación biofísica de los impactos relevantes del proyecto, considerando la propiedad de conmensurabilidad y la disponibilidad de información en los capítulos de descripción del proyecto, caracterización de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, capítulo de demanda de RRNN y evaluación de impactos. **En azul sombreado se presentan los ajustes a la cuantificación biofísica de acuerdo con los cambios en el capítulo 7. DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACION DE RECURSOS NATURALES.**

Tabla 8.33 Cuantificación biofísica de impactos significativos

Medio	Elemento	Impacto	Tipo de servicio	Ssee	Cuantificación biofísica		
					Indicador	Unidad	Cantidad
Abiótico	Suelo	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Regulación	Carbono contenido en el suelo	Área para intervenir	Hectárea	189,68
Biótico	Flora	Modificación en las coberturas vegetales	Regulación	Biomasa, carbono capturado, hábitat y nutrientes	Bosques y coberturas vegetales secundarias a intervenir	Hectárea	10,95
Biótico	Flora	Modificación de la conectividad de ecosistemas	Regulación	Biomasa, carbono capturado, hábitat y nutrientes	Bosques y coberturas vegetales secundarias a intervenir	Hectárea	10,95
Biótico	Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	Regulación	Biomasa, carbono capturado, hábitat y nutrientes	Bosques y coberturas vegetales secundarias a intervenir	Hectárea	10,95
Biótico	Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	Regulación	Mantenimiento de la diversidad genética	Número de especies de fauna silvestre	Cantidad	190
Biótico	Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Regulación	Mantenimiento de la diversidad genética	Número de especies de fauna silvestre	Cantidad	190
Socio-económico	Económica	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	N.A.	N.A.	-	-	-
Socio-económico	Económica	Generación de empleo temporal	N.A.	N.A.	Población Económicamente Activa (PEA)	Cantidad	74.552
Socio-económico	Económica	Cambio en la actividad económica del suelo	Provisión	Producción de alimentos	Áreas dedicadas a actividades agropecuarias	Hectárea	172,65

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

A continuación se amplían los detalles sobre las fuentes de información, **atendiendo a los ajustes derivados de la Solicitud de Información Adicional:**

- La unidad biofísica asociada a la alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo corresponde al área total a intervenir adicionales en el marco de la presente Modificación de licencia, de acuerdo con el numeral 7.5.3. *Localización de las áreas sujetas a aprovechamiento forestal.*
- La cuantificación biofísica de los impactos modificación en las coberturas vegetales, modificación de la conectividad de ecosistemas y alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, éstas están representadas por las coberturas naturales de bosque de galería y ripario (2,18 Ha), bosque fragmentado con vegetación secundaria (0,88 Ha) y vegetación secundaria baja (7,89 Ha) según las cifras expuestas en el numeral 7.5.3, Tabla 7.7.
- Siguiendo la información presentada en el numeral 7.5.3, Tabla 7.7., las coberturas de pastos arbolados (159,80 Ha), otros cultivos permanentes arbóreos (3,84 Ha), y pastos limpios (9,01 Ha) se consolidan en el impacto Cambio en la actividad económica del suelo, teniendo en cuenta que la vocación de esas coberturas está dirigida al desarrollo de actividades productivas, como ganadería y agricultura.
- La cuantificación biofísica de los impactos sobre el elemento fauna recoge el inventario de especies llevado a cabo en el levantamiento de información primaria para la modificación de licencia, según lo que se presenta en el numeral 5.2.1.1.6. *Fauna silvestre.*
- La cifra de Población Económicamente Activa para cuantificar el impacto de Generación de empleo temporal se obtuvo del numeral 5.3.4.1.3. *Mercado laboral actual.*

8.2.8 Análisis de internalización de impactos

El análisis de internalización es el procedimiento para verificar la eficiencia del Plan de Manejo Ambiental y determinar los impactos que serán objeto de valoración económica, es decir, aquellos para los que en la jerarquía de prevención/corrección no permite que los parámetros ambientales vuelvan o se mantengan en los niveles de la línea base del

proyecto. Para realizar el análisis de internalización de impactos, se debe considerar las siguientes definiciones planteadas por la MADS-ANLA (2017):

- **Impactos con costos internalizables:** aquellos impactos ambientales cuyas obras, actividades acciones previenen o corrigen los posibles efectos negativos que pueda generar el proyecto sobre el entorno humano y natural.
- **Impactos con costos no internalizables:** impactos cuyas medidas reducen los impactos adversos de una acción propuesta sobre el ambiente afectado y también aquellos para los cuales se requieren obras, actividades o acciones dirigidas a resarcir y retribuir a las comunidades, las regiones y localidades; esto por los efectos negativos que no puedan ser evitados, corregidos o satisfactoriamente o sustituidos.

Los impactos ambientales considerados para el análisis de internalización corresponden a aquellos con medidas de manejo que incluyen actividades de prevención y/o corrección. Los impactos significativos negativos pueden ser controlados y prevenidos gracias a la adopción de medidas establecidas en los Planes de Manejo Ambiental. Así, las inversiones asociadas a la implementación del PMA, representan el valor económico de los impactos ambientales con costos internalizables.

Siguiendo con la estructura secuencial definida por el MADS, 2017 (Figura 10.1); una vez identificados los impactos susceptibles de ser valorados económicamente, se clasifican los impactos relevantes a evaluar en internalizables y no internalizables o residuales, según las definiciones a continuación.

Los impactos internalizables son aquellos donde las medidas de prevención y corrección definidas para su manejo, al ser implementadas logran eliminar el impacto del medio, de modo que se contrarresta en un 100% el efecto del impacto identificado. Así, los costos asociados al impacto no deben ser incluidos en el análisis costo beneficio, pero sí en el análisis de internalización. De acuerdo con lo definido en el documento de criterios técnicos para el uso de herramientas económicas (MADS, 2017), se deben cumplir tres criterios para que los impactos puedan definirse como internalizables:

- La predictibilidad temporal y espacial del cambio biofísico.
- La alta certeza y exactitud en las medidas de prevención y corrección de dichos impactos.
- Los programas o medidas contemplados para realizar la corrección tienen efectividad cercana al 100%.

Los impactos no internalizables son aquellos de carácter residual cuyas medidas de prevención y corrección implementadas no son suficientes para internalizar la externalidad en cuestión; es decir, que no lo controlan completamente y por lo tanto los costos asociados deben ser incluidos en el análisis costo beneficio.

8.2.8.1 Resultados de la internalización de impactos

Tomando como referencia los resultados de evaluación ambiental y el Plan de Manejo Ambiental capítulo 10, se observa que la implementación de las medidas de manejo no es suficiente para prevenir y/o corregir los impactos significativos, toda vez que hay incertidumbre asociada a la efectividad de las actividades que apuntan a la prevención o corrección. Además, se evidencia que la mayoría de las medidas de manejo presentan actividades de mitigación, y algunas también incluyen actividades de compensación (Tabla 8.30).

En este sentido, como resultado de la evaluación ambiental del Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión, se identificó que ninguno de los impactos significativos del proyecto se internaliza con las medidas de manejo propuestas en el presente EIA para modificación de licencia.

Por lo tanto, los impactos residuales que entran al proceso de valoración económica para el Análisis Costo-Beneficio son los siguientes:

- (-) Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo
- (-) Modificación en las coberturas vegetales
- (-) Modificación de la conectividad de ecosistemas

- (-) Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural
- (-) Alteración de hábitats de la fauna local
- (-) Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre
- (+) Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios
- (+) Generación de empleo temporal
- (-) Cambio en la actividad económica del suelo

Tabla 8.34 Relación impactos significativos y medidas de manejo PMA

Medio - Elemento	Impacto significativo (naturaleza negativa)	Medidas Plan de Manejo Ambiental		
		Cod.	Nombre medida	Tipo medida
Abiótico - Suelo	Alteración de las propiedades físicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	GY-PMA-AB-01	Manejo de taludes y escorrentia	Prevención Mitigación
		GY-PMA-AB-02	Manejo de materiales y manejo de residuos de construcción y demolición rcd. Y zonas de disposición final- zodme	Prevención
		GY-PMA-AB-03	Manejo de residuos sólidos	Prevención Mitigación
		GY-PMA-AB-04	Manejo del recurso hídrico y residuos líquidos	Prevención Mitigación Compensación
Biótico - Flora	Modificación en las coberturas vegetales	GY-PMA-BI-01	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	Prevención Mitigación
		GY-PMA-BI-02	Manejo de flora	Prevención Mitigación
		GY-PMA-BI-03	Manejo del aprovechamiento forestal	Mitigación
		GY-PMA-BI-04	Revegetalización de áreas intervenidas	Corrección Mitigación
		GY-PMA-BI-05	Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats	Prevención
Biótico - Flora	Modificación de la conectividad de ecosistemas	GY-PMA-BI-01	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	Prevención Mitigación
		GY-PMA-BI-02	Manejo de flora	Prevención Mitigación
		GY-PMA-BI-03	Manejo del aprovechamiento forestal	Mitigación
		GY-PMA-BI-04	Revegetalización de áreas intervenidas	Corrección Mitigación
		GY-PMA-BI-05	Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats	Prevención
Biótico - Flora	Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural	GY-PMA-AB-04	Manejo del recurso hídrico y residuos líquidos	Prevención Mitigación Compensación
		GY-PMA-BI-02	Manejo de flora	Prevención Mitigación
		GY-PMA-BI-03	Manejo del aprovechamiento forestal	Mitigación
		GY-PMA-BI-04	Revegetalización de áreas intervenidas	Corrección Mitigación
		GY-PMA-BI-05	Manejo ambiental para la protección y conservación de hábitats	Prevención
		GY-PMA-BI-06	Manejo para especies de plantas vasculares no forestales con categoría de veda nacional	Prevención Mitigación
		GY-PMA-BI-07	Manejo para especies de plantas no vasculares y líquenes con categoría de veda nacional	Prevención Mitigación
Biótico - Fauna	Alteración de hábitats de la fauna local	GY-PMA-AB-04	Manejo del recurso hídrico y residuos líquidos	Prevención Mitigación Compensación
		GY-PMA-BI-08	Manejo de hábitats y poblaciones de fauna terrestre silvestre	Prevención Mitigación
Biótico - Fauna	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	GY-PMA-BI-08	Manejo de hábitats y poblaciones de fauna terrestre silvestre	Prevención Mitigación
Socioeco nómico - Economía	Cambio en la actividad económica del suelo	GY-PMA-SOC-01	Información, participación y atención comunitaria	Prevención Mitigación Corrección

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

8.2.9 Análisis Costo – Beneficio para los impactos no internalizables

Para efectos de la presente modificación de licencia, se procederá a aplicar los procedimientos asociados al Análisis Costo-Beneficio para identificar los costos y

beneficios ambientales generados por el proyecto teniendo en cuenta exclusivamente los impactos ambientales significativos adicionales que se generan debido a la incorporación de nuevas actividades, o a la ampliación de las ya existentes, o en general a los nuevos impactos relevantes generados por la modificación, tal como se estipula en MADS-ANLA (2017).

8.2.9.1 Valoración económica de costos ambientales

El procedimiento de valoración económica se retoma a partir del EIA en su versión 2020, que dio lugar a la licencia ambiental mediante Resolución N° 00981 de 2021. Se presenta el ajuste de la valoración económica teniendo en cuenta la ampliación de los impactos significativos que son resultado de la presente modificación.

El desarrollo de la valoración económica está guiado por la aplicación de métodos para estimar los cambios en el flujo de servicios ecosistémicos asociados a los impactos ambientales en unidades monetarias.

Se debe notar que se hizo una agrupación dada la sinergia existente entre los impactos de modificación de las coberturas vegetales, modificación de la conectividad de ecosistemas, alteración de las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural y alteración de hábitats de la fauna local, para los cuales se aplicaron métodos de valoración para tres servicios de regulación y uno de provisión: control de erosión, captura de carbono, producción de nutrientes y producción de madera.

Tabla 8.35 Métodos de valoración económica aplicados según la interacción servicios ecosistémicos - impactos significativos

IMPACTO(S)	TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	MÉTODO DE VALORACIÓN
Negativos			
Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	Regulación	Retención de carbono	Precios de mercado
* Modificación en las coberturas vegetales * Modificación de la conectividad de ecosistemas * Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de	Regulación	Control de erosión	Costos de reemplazo
		Captura de carbono	Precios de mercado
		Producción de nutrientes	Precios de mercado

IMPACTO(S)	TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	MÉTODO DE VALORACIÓN
importancia ecológica, económica y cultural * Alteración de hábitats de la fauna local	Provisión	Producción de madera	Precios de mercado
Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	Regulación	Mantenimiento de la diversidad genética	Transferencia de beneficios
Cambio en la actividad económica del suelo	Provisión	Producción de alimentos	Costos de oportunidad

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

8.2.9.1.1 Valoración económica del impacto Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo

Por el desarrollo del proyecto se alteran los valores uso y no uso del suelo en diferentes intensidades, inicialmente las actividades constructivas deterioran los servicios del recurso en la medida que se generan cambios en las propiedades físicas químicas o se elimina la estructura de este. Por otro lado, la destinación del suelo para el emplazamiento de la infraestructura de la línea de transmisión imposibilita en parte el desarrollo de usos alternativos y se eliminan algunas coberturas naturales.

El impacto de la modificación en las características se genera en la etapa de construcción, cuando se realiza la remoción de cobertura y descapote, al igual que las excavaciones del área para la ubicación de los sitios de torre, las ocupaciones de cauce, las plazas de tendido y los accesos nuevos. En términos generales, dependiendo de su intensidad, el impacto se puede manifestar en el cambio en el micro-relieve del terreno a través de la adición de suelo compactado de tal forma que adquiera mejor capacidad mecánica y de resistencia para el desarrollo del proyecto. El desarrollo de esta actividad inhabilita el área intervenida y cambia las características de los suelos a causa de la compactación y la presión que reciben los suelos intervenidos.

La valoración de servicios ambientales directos e indirectos que provee el suelo, se desarrolla en función de la capacidad de retención de carbono del suelo; esto utilizando métodos de costos indirectos, basados en la expresión de las preferencias reveladas en los mercados convencionales, conexos o sustitutos. No obstante, la valoración de este impacto se complementa con la valoración económica de los impactos asociados al uso económico del suelo, la cobertura vegetal y lo asociado a la valoración de la fauna.

En cuanto al dimensionamiento del impacto, se toma como base las áreas a intervenir y/o aprovechar con los sitios de torre, las ocupaciones de cauce, las plazas de tendido y los accesos nuevos, a partir de las cuales se estiman la magnitud del daño sobre el recurso, entendido como la cantidad de suelo sujeto a intervención o modificación para dar paso a la línea de transmisión.

El suelo es un componente que sustenta la producción primaria de los ecosistemas terrestres, ya que en él se llevan a cabo procesos esenciales para el sostenimiento de la vida en el planeta¹⁰.

Según Brejda, Moorman, Karen, & Dao, 2000, citado por DOSSMAN, 2009¹¹, todos los procesos que integran la fauna y microbiota del suelo, como componentes fundamentales de la diversidad al nivel funcional de los sistemas agrícolas, determinan los servicios del suelo. Sus funciones principales (regulación de plagas y enfermedades, ciclaje y retención de nutrientes, y mantenimiento de la estructura del suelo) permiten mantener una alta calidad del suelo¹².

Los sitios de torre, las plazas de tendido y/o los accesos nuevos a requerirse para el Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión, puede generar cambios en las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del suelo, en la etapa de construcción por las excavaciones y la adecuación.

Dentro de los indicadores más importantes relativos a la calidad y la estabilidad de los suelos, se encuentra su contenido de carbono orgánico e inorgánico, contenidos que representan y confirman la importancia de los servicios ecosistémicos que presta el suelo, en cuanto a la regulación de ciclos biogeoquímicos y el sostenimiento de la productividad primaria.

Las propiedades de estructura, textura y composición química y biológica del suelo son determinantes a la hora de cuantificar la cantidad de carbono orgánico presente en el

¹⁰ Universidad Tadeo Lozano. *El suelo sustento de la Biodiversidad*. Revista La Tadeo, Ed 67, p65. 2002.

¹¹ Dossman, Miguel Angel. *Valoración de los servicios ecológicos prestados por el suelo bajo distintas coberturas naturales: Caso de estudio Ecorregión del Eje Cafetero*. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 2009.

¹² INCON, LTDA. *Estudio de impacto ambiental para el área de perforación exploratoria Santa Isabel*. Bogotá, 2019.

mismo. Dado que el carbono interviene en la constitución del suelo al aportar en los siguientes aspectos: a) Macronutrientes; b) Sustrato de la actividad microbiana; c) igualmente ayuda al aumento de capacidad en la retención de agua y a la estructuración y estabilidad del suelo (Julca-Otiniano, 2006)¹³. En este sentido, se puede argumentar que gran parte de los bienes y servicios ecosistémicos que brindan los suelos, están relacionados con la porción de carbono almacenada en ellos.

Para cuantificar los costos ambientales generados por una alteración en las características del suelo a causa de la ejecución de actividades del proyecto, se determinó el cálculo de pérdidas por captura de carbono, a través del mercado de bonos de carbono que proporciona información precisa sobre los precios de toneladas de carbono almacenadas, capturadas o emitidas por los ecosistemas, ante acciones antrópicas.

Criterios metodológicos:

Para estimar la concentración de carbono en los suelos hay un sinnúmero de metodologías, destacándose las basadas en el tipo de suelo y en la materia orgánica contenida FAO-UNESCO, 1974¹⁴, Citado por la FAO, 2009¹⁵. Otra metodología, propuesta por Ortega D, 1987¹⁶, incorpora la variable de temperatura de suelo en la estimación de la cantidad de carbono que contiene el suelo. Para este cálculo, es pertinente saber las relaciones numéricas entre la concentración de carbono orgánico y la temperatura ambiente¹⁷. El cálculo se fundamenta en la identificación de los valores de CO₂ en los índices de porcentaje de carbono orgánico y toneladas de dióxido de carbono por hectárea de suelo, con base en los valores aproximados de temperatura y carbono orgánico.

¹³ Julca-Otiniano, A.; Meneses-Florián, L.; Blas-Sevillano, R.; Bello-Amez, S. *La materia orgánica, importancia y experiencias de su uso en la agricultura*. IDESIA. 2006.

¹⁴ FAO-UNESCO. *Soil map of the world*. Paris, 1974.

¹⁵ FAO. *Guía para la descripción de suelos*. Roma. 2009.

¹⁶ Ortega D. *Sistema de evaluación de la fertilidad del suelo*. 1987.

¹⁷ Dossman. *Op. cit.* p.64.

La temperatura promedio mensual estimada para el área de influencia entre 25,2°C y 29,5°C, la cual fue estimada a partir de los valores medios mensuales registrados en el capítulo 5.1 Abiótico (subcapítulo 5.1.9.2.2.1.1 *Distribución temporal de la temperatura*).

Por su parte, el valor de la concentración de carbono orgánico aproximado de los suelos del área de influencia proviene del laboratorio de suelos del presente EIA para modificación de licencia y de los resultados obtenidos en los análisis de parámetros fisicoquímicos del suelo registrados por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi en el Estudio general de suelos y zonificación de tierras publicado en 2007. De acuerdo con esta publicación, el valor promedio de carbono en el suelo oscila entre 2% y 4%. El valor determinado es consecuente al analizar los factores pedogenéticos (clima, material parental, relieve, organismos y tiempo) de los suelos del área de influencia del proyecto, y en comparación con el análisis desarrollado por Malagón en el documento “Ensayo sobre tipología de suelos colombianos: Énfasis en génesis y aspectos ambientales”¹⁸, en el que el autor resalta que los suelos de esta región pueden llegar a contener un nivel medio de carbono orgánico.

Se determina para los suelos índices de aproximación de acuerdo con su potencial como sumideros de CO₂. Se toman como base los valores calculados para cada clima y para cada categoría de abundancia de materia orgánica en los suelos a partir de los datos generados por Ortega (1995)¹⁹, y referenciados por DOSSMAN (2009)²⁰.

El cálculo consiste en la identificación de los valores de CO₂ en los índices de porcentaje de carbono orgánico y toneladas de dióxido de carbono por hectárea de suelo, según los valores aproximados de temperatura y carbono orgánico, como se señala en la Tabla a continuación.

¹⁸ Castro, Dimas Malagón. *Ensayo sobre tipología de suelos colombianos: Énfasis en génesis y aspectos ambientales*. Bogotá, 2003.

¹⁹ Ortega, Daniel. *Suelos de Colombia, origen, evolución, clasificación, distribución y uso*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá. 1995.

²⁰ Dossman. *Op. cit.* p.64.

Tabla 8.36 Capacidad de fijación de carbono según temperatura y carbono orgánico de los suelos

CARBONO ORGÁNICO %					
Clima Cálido	Intervalo				
	<0,20	0,20 - 0,50	0,51 - 1,70	1,71 - 2,90	>2,90
Apreciación	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta

Fuente: DOSSMAN, 2009²¹.

De acuerdo con el estudio general de suelos y zonificación de tierras realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, que como se mencionó oscila entre el 2% y 4% de carbono en suelo y ceñidos a la metodología propuesta por Dossman, la potencialidad de secuestro de carbono se encuentra en el intervalo Alto. El valor aproximado de la captura de carbono se presenta en Tabla 8.33.

Tabla 8.37 Cuantificación de la capacidad de fijación de carbono de los suelos

CARBONO ORGÁNICO %					
Clima Cálido	CO2 Ton / Ha - año				
	<55	56 - 93	94 - 311	311 - 495	>495
Apreciación	Muy baja	Baja	Moderada	Alta	Muy alta

Fuente: DOSSMAN, 2009²².

Al situar los indicadores, se obtiene un valor aproximado de 495 Ton/ha CO₂²³ para el área de influencia.

De esta manera, teniendo presente las áreas de las coberturas a afectar, y demás criterios establecidos previamente, se procedió a estimar el costo ambiental generado con la pérdida de carbono contenido en el suelo.

De igual modo, para la cuantificación del impacto se establecen los precios promedio del carbono con base en indicador de precio de carbono del GS VER/CER Premium entre enero de 2020 y septiembre de 2022 (0,16 EUR) y traído a pesos colombianos en función del precio del Euro para el día 10/09/22 (4.372 COP)²⁴²⁵.

²¹ Dossman. Op. cit. p.64.

²² Dossman. Op. cit. p.64.

²³ Se selecciona el límite superior del rango sugerido por Dossman

²⁴ Sendeco2. Página web: <http://www.sendeco2.com/es/precios-co2>. 2022.

²⁵ <https://www.investing.com/currencies/eur-cop>

Para calcular el valor económico del impacto de modificación de las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo, que se relaciona con la erosión y pérdida de suelo, específicamente en el servicio de captura de carbono, se utilizó la siguiente ecuación:

$$VEC_s = (AP * CCO_2) * DE$$

Dónde:

VECS = Corresponde al valor económico de la pérdida en la captura de carbono en suelo por la ejecución del proyecto.

AP = Es el área total de suelo **adicional** a intervenir con la construcción del Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión, la cual está asociada a las zonas requeridas para el área de torre, la bahía de conexión, los campamentos, los grupos Inversores, las vías y demás construcciones (189,68 ha).

CCO2 = Corresponde al índice de captura de carbono para los suelos de la zona equivalente a 495 Ton/Ha de CO2.

DE = Precio promedio de los Derechos de Emisión en pesos entre los meses de enero del 2017 y 2020, ubicados en \$ 719,80/ Ton CO2.

Substituyendo los valores, se procedió a la estimación del costo generado por alteración de las características fisicoquímicas y microbiológicas del suelo, como se observa en la tabla a continuación.

Tabla 8.38 Valoración económica del impacto generado por la pérdida de carbono contenido en el suelo

SUELO CO ₂	
Carbono secuestrado	495
DE	\$ 719,80
Hectáreas a afectar	189,68
VECs	\$ 67.582.792,67

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

Por tanto, el impacto Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo alcanza un costo total de \$67.582.792,67 pesos colombianos anuales.

Dicho costo del impacto permanece constante durante toda la vida útil del proyecto, dado que el mismo solo se recupera hasta que se retire la infraestructura del proyecto y se recupere el medio.

8.2.9.1.2 Valoración económica de los impactos asociados a bosque y flora

A continuación, se desarrolla la valoración económica para los impactos asociados a bosque y flora de acuerdo con el flujo de servicios ecosistémicos de regulación y provisión identificados para este conjunto de impactos, como se muestra a continuación:

Tabla 8.39 Interacción servicios ecosistémicos - impactos significativos asociados a bosque y flora

IMPACTO(S)	TIPO DE SERVICIO	SERVICIO ECOSISTÉMICO	MÉTODO DE VALORACIÓN
Negativos			
<ul style="list-style-type: none"> * Modificación en las coberturas vegetales * Modificación de la conectividad de ecosistemas * Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural * Alteración de hábitats de la fauna local 	Regulación	Control de erosión	Costos de reemplazo
		Captura de carbono	Precios de mercado
		Producción de nutrientes	Precios de mercado
	Provisión	Producción de madera	Precios de mercado

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

8.2.9.1.2.1 Valoración económica del servicio ecosistémico de control de erosión

Entre las alteraciones generadas por pérdida de cobertura vegetal actual, se encuentran los aumentos en los niveles de erosión del suelo. Para estimar este costo ambiental se aplica el método de costos de reemplazo, el cual comprende la revegetalización basada en el establecimiento de sistemas agroforestales, mediante la siembra de plántulas forestales. Dicho proceso facilita tanto el control de la erosión sobre el suelo como la reducción en la degradación.

En este sentido, es de resaltar que el manejo adecuado de los bosques contribuye a reducir la erosión y la carga de sedimentos a las fuentes de agua para usos domésticos. Siendo la erosión en principio un proceso natural que genera efectos negativos sobre el suelo, desde la pérdida de nutrientes por escurrimiento hasta la pérdida de capacidad de generación de nutrientes.

La revegetalización de las zonas que presentarían potencialmente una alteración en el control de la erosión, por las afectaciones en las coberturas arbóreas, permite estimar por medio de costos de reemplazo el costo que se causaría con la alteración en el control de la erosión, el cual se establece con base en el capítulo 9 “Bioingeniería y Biotecnología”, del libro de Control de Erosión – En Zonas Tropicales, en este desarrollándose un sistema de revegetalización orientado hacia la revegetalización por semillas de pastos. Dicho sistema consiste en el establecimiento manual de semillas sobre el suelo a revegetalizar (Suárez Díaz ,2001)²⁶.

De esta manera, para dicha estimación se tuvo presente dentro de las actividades a desarrollarse en el proceso de revegetalización, las actividades comprendidas en la disposición y manejo de materiales o servicios, herramientas y equipos, y mano de obra a implementar en su procedimiento. Aspectos que son descritos a continuación:

- La revegetalización se realiza en función de especies forestales de rápido crecimiento, y buenas condiciones de adaptabilidad a las condiciones climáticas y edafológicas de la zona, en las áreas intervenidas que muestren suelos desnudos.
- La siembra y/o revegetalización se realiza, en lo posible, al inicio de la época de lluvias; en caso contrario, se recurrirá a la aplicación de riego periódico de acuerdo con los requerimientos de humedad en el sustrato, esta puede ser mediante mangueras o mecanismos adaptados de riego.
- La revegetalización se realiza a partir de la riega de semillas al voleo con especies de fácil adaptabilidad al medio sobre áreas intervenidas. Previo a la revegetalización, las áreas serán preparadas mediante actividades como nivelación, escarificación, enriquecimiento y reconfiguración. El enriquecimiento, en caso de requerirse, consiste en la aplicación de enmiendas o abonos al sustrato para favorecer el desarrollo de la vegetación a establecer.
- La densidad de siembra implementada es de 5 a 8 kg de semilla por hectárea.

²⁶ Suárez Díaz, Jaime. Erosion.com.co, página web: <http://www.erosion.com.co/control-de-erosion-en-zonas-tropicales.html>. Geotecnología S.A.S, 2001.

- Los costos de revegetalización están asociados a actividades de siembra, en la cual se contempla desde materiales o elementos a sembrar, los fertilizantes e insecticidas, herramientas, maquinaria, equipos y los costos salariales de la persona empleada a ejecutar dicha labor; los cuales son estimados por WSP en el 2020, mediante programas bióticos que establecen los profesionales del área (biólogos, forestales, etc.). En la Tabla 8.36 se presentan las fuentes de información sobre insumos y equipos implementados para el cálculo de la revegetalización.
- Dentro del análisis se contempla los costos directos asociados al alquiler de maquinaria y equipo.

Tabla 8.40 Relación de fuentes de insumos y equipos implementados para el cálculo de la revegetalización

MATRICES O SERVICIOS	VALOR UNITARIO	FUENTE	FECHA
Plántulas bolsa pequeña (Plántula Forestal)	\$ 300	https://www.elsemillero.co/	10/09/2022
Fertilizante compuesto promedio 1 kg (por presentación 50 kg)	\$ 4.100	https://www.dane.gov.co/index.php/comunicados-y-boletines/agropecuario/insumos	precios julio 2022
Hidroretenedor 1 kg	\$ 31.900	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-512745029-poliacrilato-sodio-1-kg-100-original-hidroretenedor	10/09/2022
Fertilizante elementos menores	\$ 2.112	https://www.dane.gov.co/index.php/comunicados-y-boletines/agropecuario/insumos	10/09/2022
Correctivos (Calfos)	\$ 906	https://www.dane.gov.co/index.php/comunicados-y-boletines/agropecuario/insumos	10/09/2022
Insecticidas promedio 250 cc	\$ 32.963	https://www.dane.gov.co/index.php/comunicados-y-boletines/agropecuario/insumos	10/09/2022
Tierra negra (x36 kg)	\$ 27.000	https://listado.mercadolibre.com.co/tierra-negra#D[A:tierra%20negra]	10/09/2022
Herramienta menor (machetes, palines, etc.)	\$ 38.000	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-459210598-rambo-machete-gavilan-12-mas-lima-cmango-gavilan-6	10/09/2022
Transporte mayor de insumos	\$ 55.000	GUAYEPO SOLAR	10/09/2022
Aspersor	\$ 56.000	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-875521422-canon-aspersor-riego-1-1-2-plastico-graduado	10/09/2022
Pala	\$ 24.900	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-557179139-pala-redonda-2-con-cabo-bellota	10/09/2022

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

En la Tabla a continuación se presenta una relación por actividad, del costo estimado para el desarrollo del sistema de revegetalización, llevado a cabo por medio de semillas de pasto.

Tabla 8.41 Estimación del costo de revegetalización

ACTIVIDAD		REVEGETALIZACIÓN POR SEMILLAS		
Materiales o servicios	UND	CANT	VR. Unitario	VR. Total
Plántula bolsa pequeña	Unidad	5	\$300	\$1.500
Fertilizante compuesto	kg	50	\$4.100	\$205.000
Hidroretenedor	kg	0,25	\$31.900	\$7.975
Fertilizante elemntos menores	kg	1,1	\$2.112	\$2.323
Correctivos (Calfos)	kg	1,2	\$906	\$1.087
Insecticidas	litro	0,2	\$32.963	\$6.593
Tierra negra (compuesto orgánico) *36kg	Tn	1	\$27.000	\$750.000
Subtotal Materiales				\$ 974.478
Equipo y Herramientas	UND	CANT	VR. Unitario	VR. Total
Herramienta menor (picas, palas, machetes, patines, etc.)	Gl	20	\$38.000	\$760.000
Transporte mayor de insumos	viaje	1	\$55.000	\$110.000
Aspersor 3/4"	Un	1	\$56.000	\$56.000
Cinta de señalización cal 4 (rollo 500 mx0,10m)	Un	1	\$24.900	\$49.800
Tractor (incluye combustible y Operario)	Un	3	\$58.000	\$174.000
Subtotal Equipo y Herramientas				\$ 1.149.800
Mano de Obra	UND	Rendimiento	VR. Unitario	VR. Total
Ayudante de campo o de obra (Incluye factor prestacional)	Hora	80	\$8.750	\$700.000
Subtotal Mano de Obra				\$ 700.000
Total Costo Directo				\$ 2.824.278
Administración			10%	\$ 282.428
Imprevistos			5%	\$ 141.214
Utilidad			7%	\$ 197.699
IVA Sobre Utilidad			19%	\$ 37.563
Costo Total				\$ 3.483.182

* Para la valoración del impacto generado a la alteración del control de la erosión se toma en un principio como

referencia el estudio *Evaluación de la interceptación de lluvia, escorrentía y erosión hídrica en bosques de laderas subhúmedo-secas* realizado por (Corcega²⁷, E, y Silva²⁸, O. (2010)), entorno a la interceptación de lluvia, escorrentía y erosión hídrica en bosques de laderas subhúmedo secas, en el cual establece que las pérdidas de suelo en sistemas de bosque galería y deciduo fluctúan entre los 0,1 y 0,5 Ton ha⁻¹, mientras que las tasas de erosión con suelo desnudo ascendieron a las 34 Ton ha⁻¹. Contrastando de esta manera que con la pérdida de cobertura vegetal se generará un efecto directo en el aumento de pérdida de suelo 33,5 Ton ha⁻¹, por aspectos de erosión. De esta manera, teniendo presente el dato de pérdida de suelo de 33,5 Ton ha⁻¹, por efectos de erosión, se usa como proxy los costos de remplazo de cuánto costaría aplicarle al suelo tierra negra, con el fin de tratar de restaurar los niveles de erosión en el suelo. El dato es tomado de www.construdata.com, en el cual establecen que el m³ de tierra negra cuesta \$32.000 pesos, haciendo la conversión por densidad se establece que dicho valor de volumen es equivalente a una tonelada. Este valor proyectado a precios de 2022 tiene una equivalencia de \$ 49.824 pesos.

***El costo total de la aplicación de tierra negra por hectárea resulta de la multiplicación del precio que tiene la aplicación de una tonelada de tierra negra sobre el suelo (\$49.824 pesos), por el indicador de lo que se pierde de suelo en 1 hectárea, el cual es de 33,5 Ton ha⁻¹ de suelo.*

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2020.

El costo total de revegetalización a precios de 2022 es de \$ 3.483.182. En este sentido, considerando los precios unitarios estimados por la consultoría y el nivel de hectáreas que comprenden las zonas intervenidas –Bosque de galería y/o ripario, Bosque fragmentado, Vegetación secundaria baja–, se procede a estimar el costo ambiental generado con dicha intervención como se muestra en la tabla a continuación.

Tabla 8.42 Costo de remplazo Control de erosión mediante revegetalización

DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	CANTIDAD DE HECTÁREAS AFECTADAS	COSTO DE REVEGETALIZACIÓN POR HECTÁREA	VALOR TOTAL
(Bfvs) Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0,88	\$3.483.182	\$3.065.200
(Bgr) Bosque de galería y ripario	2,18	\$3.483.182	\$7.593.336
(Vsb) Vegetación Secundaria Baja	7,89	\$3.483.182	\$27.482.305
Total, de costo de remplazo causado con la revegetalización			\$38.140.841

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

En este sentido, con base en lo anterior, se concluye que el impacto generado con la alteración del control de la erosión alcanza un costo anual total de \$38.140.841 pesos colombianos a precios de 2022.

²⁷ Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Agronomía, Cátedra de Conservación de Suelos y Agua y Manejo Agronómico de Cultivos Tropicales, Apdo. Postal 4669, Maracay 2101-A, Aragua, Venezuela, corcegae@agr.ucv.ve.

²⁸ Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Agronomía, Cátedra de Conservación de Suelos y Agua y Modelos Agroambientales, silvao@agr.ucv.ve.

8.2.9.1.2.2 Valoración económica del servicio ecosistémico de captura de carbono

La biomasa arbórea presenta como principal función la captura de carbono atmosférico, proceso que permite disminuir la concentración de gases de efecto invernadero. Un bosque evolucionado tiene la propiedad y la particularidad de capturar grandes cantidades de carbono en diferentes etapas, aspecto por el cual se infiere que dichas características de estabilidad de coberturas se enmarcan en el cálculo y la valoración de las concentraciones de carbono, con relación al ecosistema en que están presentes²⁹³⁰.

Aproximadamente el 42% a 50% de la biomasa de un árbol (materia seca) es carbono. Hay una captura de carbono neta, únicamente mientras el árbol se desarrolla para alcanzar madurez. Cuando el árbol muere, emite la misma cantidad de carbono que capturó. Un bosque en plena madurez aporta finalmente la misma cantidad de carbono que captura. Lo primordial es cuanto carbono (CO₂) captura el árbol durante toda su vida.

De acuerdo con la Comisión forestal del Reino Unido (Morison, y otros, 2012) y la comisión europea para la sustentabilidad ambiental; Bellamy (European Comisión Institute for Environment and Sustainability, 2012) citado en Quiroz (Quiroz Torres, 2013) en zonas arbóreas se estima que la captura de carbono durante 100 años oscila entre 75 y 200 toneladas por hectárea, dependiendo del tipo de árbol y de la cantidad de árboles sembrados en una hectárea. Se puede asumir que una tonelada de carbono en la madera de un árbol o de un bosque, equivale a 3,5 toneladas aproximadamente de CO₂ atmosférico³¹ (European Comisión Institute for Environment and Sustainability, 2012), (Morison, y otros, 2012).

Con base en la bibliografía referenciada se han planteado los siguientes criterios para la valoración:

- Es posible inferir que 100 toneladas de carbono capturado por hectárea equivalen a 350 toneladas de CO₂ por hectárea en 100 años. Esto es una tonelada de

²⁹ Schlegel, Bastienne. *Estimación de la biomasa y carbono en bosques del tipo forestal siempreverde. Chile, 2001.*

³⁰ INCON, *Op. cit.* p.42.

³¹ Bellamy (European Comisión Institute for Environment and Sustainability, 2012), (European Comisión Institute for Environment and Sustainability, 2012), citado por (Quiroz Torres, 2013).

carbono y 3.5 toneladas de CO₂ por año y por hectárea, sin tomar en cuenta la pérdida de árboles³².

- Calculando la pérdida natural de árboles en 25% por hectárea, la captura de carbono será de 75 ton/ha, equivalente a 2,6 ton de CO₂ por año y por hectárea³³.
- El Banco Mundial aprueba los certificados de reducción de carbono a un valor por tonelada de CO₂ de \$719,80 COP, teniendo en cuenta que el CER está valorado en €0,16 y la tasa de cambio del Euro está en \$4.372 ³⁴³⁵.

En este sentido, contemplando como rubros los indicadores establecidos en el parámetro de alteración a la captura de carbono, y a su vez teniendo presente las hectáreas de cobertura arbórea a afectar, se procedió a la estimación del costo generado por la alteración a la captura de carbono, como se observa en la Tabla 8.43.

Tabla 8.43 Valoración económica del impacto generado con la afectación a la captura de carbono

COBERTURA VEGETAL*	BOSQUE FRAGMENTADO CON VEGETACIÓN SECUNDARIA	BOSQUE DE GALERÍA Y/O RIPARIO	VEGETACIÓN SECUNDARIA BAJA	VALOR TOTAL (\$)
Nº Hectáreas	0,88	2,18	7,89	10,95
Captura de CO ₂ - 2,6 Ton/Ha/año**	2,9	6,2	18,5	27,7
Valor/Ton -\$/Ton***	719,80	719,80	719,80	719,80
Valor anual	\$ 1.646,89	\$ 4.079,80	\$ 14.765,89	\$ 20.492,59

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

Se estima que el impacto generado con el proyecto, en función de alteración a la captura de carbono, alcanza un costo total anual de **\$20.492,59** COP a precios de 2022.

³² Ibid.

³³ Ibid.

³⁴ Ibid.

³⁵ SENDECO2. SENDECO2 - Sistema electrónico de negociación de derechos de emisión de dióxido de carbono; Página web: <http://www.sendeco2.com/es/precios-co2>. 2022.

8.2.9.1.2.3 Valoración económica de la alteración al servicio ecosistémico de producción de nutrientes

Los sistemas de bosque y de cobertura arbórea juegan un papel importante en la modulación de los ecosistemas, dado que regulan y diversifican la disponibilidad de recursos (temperatura, humedad y nutrientes), necesariamente requeridos por los organismos³⁶. En este sentido, por ejemplo, con la hojarasca las especies vegetales generan modificaciones en las condiciones abióticas del suelo, como son el aumento de la fertilidad, lo cual a su vez tiene efectos sobre la comunidad de organismos del suelo, cuyo entorno y recursos se ven condicionados por la cubierta vegetal. Siendo estas comunidades las gestoras de procesos de descomposición y mineralización de la materia orgánica y de la disponibilidad de nutrientes³⁷.

La hojarasca es la principal fuente de nutrientes del suelo forestal, dado que ésta le genera al suelo aproximadamente el 80% de los nutrientes, esto por los atributos de los detritos del árbol (Vitousek y Sanford, 1986; Landsberg y Gower, 1997). Se toma como base para estimar el costo generado por la alteración de los nutrientes, un estudio realizado en los bosques Antioqueños – Colombia, por Ramírez, et al., en el 2007 (Zapata Duque, Ramírez, León Peláez, & González Hernández, 2007)³⁸, en el cual establece un flujo de nutrientes que retornarían al suelo, a partir de la hojarasca, estos enmarcando a su vez el nivel de nutrientes que se perdería en la zona afectada por la remoción total de la cobertura vegetal y así en valor de la alteración (Tabla 8.40).

³⁶ Aponte, C. Revista científica y técnica de ecología y medio ambiente. Interacciones planta-suelo en un bosque mediterráneo. Ecosistemas 20(2-3):95-100. Pag95. 2001.

³⁷ Ibid.

³⁸ Zapata Duque, Claudia Marcela; Ramírez, Jorge Andrés; León Peláez, Juan Diego; González Hernández, María Isabel. Producción de hojarasca fina en bosques Altoandinos de Antioquia, Colombia. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 60 (1), p.3771-3784. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v60n1/a10v60n1.pdf>

Tabla 8.44 Valores del flujo de nutrientes producidos por la hojarasca

Fracción	Flujo de nutrientes medio anual (kg ha. ⁻¹ año ⁻¹)						Mn
	N	P	K	Ca	Mg	S	
Hojasca fina	85,9	2,6	10,5	50,9	10,1	7,3	5,0

Fuente: Zapata *et al.*, 2007.

En la Tabla 8.41 se relacionan los precios de mercado equivalentes a los nutrientes producidos por la hojarasca a precios de 2022.

Tabla 8.45 Precios mercado nutrientes equivalentes producidos por la hojarasca

NUTRIENTE	PRECIO DEL NUTRIENTE SEGÚN LA UNIDAD DE CORRESPONDENCIA	REFERENCIA DEL DATO
N	\$ 2.758	https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=urea&meses=12&moneda=cop
P	\$ 617	https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=fosforita&meses=12&moneda=cop
K	\$ 957	https://www.indexmundi.com/es/precios-de-mercado/?mercancia=fosforita&meses=12&moneda=cop
Ca	\$ 18.000	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-587627867-cal-agricola-carbonato-de-calcio-bulto-x-50kg-calco-_JM#position=1&type=item&tracking_id=8e3dbb9f-c636-40da-9b02-bd83590b8d62
Mg	\$ 5.200	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-882365501-sulfato-de-magnesio-25-kg
S	\$ 21.760	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-632735628-fertilizante-fertilizante-de-sulfato-de-amonio-de-693-lbs
Mn	\$ 16.000	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-821477191-sulfato-de-manganeso

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

De esta manera, teniendo presente los indicadores establecidos en el parámetro de alteración a la producción de nutrientes y contemplando el precio de mercado de lo que costaría aplicar dichos nutrientes en el suelo de las hectáreas de bosque y cobertura arbórea afectadas, se procedió a la estimación del costo generado por la alteración de la producción de nutrientes, como se observa en la Tabla 8.46.

Tabla 8.46 Valoración económica del impacto generado con la afectación a la producción de nutrientes

Área total de bosques	FLUJO DE NUTRIENTES MEDIO ANUAL (kg ha. ⁻¹ año ⁻¹)							Total
	N	P	K	Ca	Mg	S	Mn	
	85,9	2,6	10,5	50,9	10,1	7,3	5	
10,95	\$ 2.593.942	\$ 351	\$ 2.201	\$ 200.648	\$ 575.094	\$ 1.739.423	\$ 876.000	\$ 5.987.659

*Se usa la cobertura de bosque fragmentado con vegetación secundaria, bosque de galería y ripario y vegetación

secundaria baja, como el área total a afectar, teniendo presente el supuesto que dichas zonas representan áreas totales con individuos arbóreos. Los costos por nutriente se estiman en función de la multiplicación de la cantidad de kilogramos de nutriente requeridos, por el precio de cada nutriente en 1 kilogramo y las áreas totales de bosque a afectar con la intervención del proyecto.

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

En conclusión, se estima que el impacto generado con el proyecto, en función de alteración a la captura de carbono, alcanza un costo total anual de **\$5.987.659** pesos colombianos a precios de 2022.

8.2.9.1.2.4 Valoración económica de la pérdida del servicio ecosistémico de madera

De acuerdo con el numeral 2.1 del artículo Quinto de la Resolución N° 00981 de 2021, el proyecto “Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión” cuenta con permiso único de aprovechamiento forestal de hasta 145.868 individuos con un volumen total de hasta 76.019,59 m³ en un área de 757,13 ha para la etapa constructiva del Proyecto. En el marco de este EIA para modificación de licencia, la solicitud de aprovechamiento forestal corresponde exclusivamente a las áreas de intervención o huella del Proyecto adicionales que no cuentan con permiso de aprovechamiento forestal, en las cuales, se requerirá el aprovechamiento forestal con un **volumen total de 5.522,48 m³, correspondiente a 189,68 ha.**

En este contexto, para valorar este impacto se utiliza el precio comercial del bien que se estima de acuerdo con los costos totales netos de establecimiento de una hectárea de plantación forestal comercial, Núcleo Región Caribe, referenciados en la Resolución N° 00357 del 31 de octubre de 2019³⁹, el cual es de \$ 3.089.718 pesos por hectárea, valores para el año 2020, lo que ajustado por inflación equivale a \$3.559.652 en 2022.

³⁹ Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Resolución N° 000357 de 31 de octubre de 2019 “por la cual se determina el valor promedio nacional de los costos totales netos de establecimiento y mantenimiento por hectárea de bosque plantado, se fija cuantía máxima porcentual que se reconocerá por concepto de certificado de incentivo forestal, el incentivo por árbol y se fija incentivo por mantenimiento de una hectárea de bosque natural incluida en un plan de establecimiento y manejo forestal para el año 2020” [en línea] Bogotá, 2019. 12 p. [Consultado: diciembre 8 de 2020]. Disponible en: <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/RESOLUCI%C3%93N%20NO.%20000357%20DE%202019.pdf>

El valor proxy de m³ de madera leña se obtuvo de la Resolución N° 1196 del 2009 de la CAR, en el cual determinan que en promedio la madera leña se comercializa a un precio de \$11.000 pesos a precios del 2009. Este valor equivale a \$18.776 pesos⁴⁰.

El costo de la madera comercial se realiza en función del costo causado sobre la plantación forestal con fines económicos más representativa en el área de influencia, esta correspondiente a Teca (*Tectona grandis* L. f.), Ceiba (*Pachira quinata* (Jacq.) WSAI version) y Eucalipto (*Eucalyptus grandis* W.Hill), esto de acuerdo con lo registrado para el área de influencia en el numeral 5.2.1.1.3.3.3. *Plantación de latifoliadas*. Este es el dato más aproximado sobre el recurso maderable con fines comerciales.

Los costos para el área productiva se toman del costo establecido por el Ministerio de Agricultura a través de la Resolución N° 00357 del 31 de octubre de 2019 *“Por el cual se determina el valor promedio nacional de los costos netos de establecimiento y mantenimiento por hectárea de bosque plantado, se fija la cuantía máxima porcentual que se reconocerá por concepto de certificado de incentivo forestal, el incentivo por árbol y se fija el incentivo por mantenimiento de una hectárea de bosque natural incluida en el plan de establecimiento y manejo forestal para el año 2020”*, el cual registra un costo que comprende el establecimiento y mantenimiento de la plantación, alcanzando así por hectárea de Teca \$ 2.791.556, de Eucalipto de \$ 3.010.702 y de Ceiba Colorada de \$ 3.466.897 pesos⁴¹. En este sentido, considerando como rubro el costo de establecimiento de la plantación de teca, eucalipto y ceiba colorada, se estimó el valor de promedio de este rubro a un costo total \$ 3.089.718 por hectárea a precios de 2019, lo que equivale a ⁴².

Para la estimación del impacto se tomaron exclusivamente las áreas **adicionales** a afectar de las coberturas y volúmenes de aprovechamiento comercial de los bosques fragmentados con vegetación secundaria, los bosques de galería y de la vegetación

⁴⁰ Corporación Autónoma Regional De Cundinamarca – CAR. Ambientalex: Resolución N° 1196 de 2009. Página web: <http://www.ambientalex.info/normasnal/Resolucioncar1196de2009.pdf>.

⁴¹ Artículo 1 (Rs 00357 de 2019 Ministerio de Agricultura, 2019).

⁴² Artículo 1 (Rs 00357 de 2019 Ministerio de Agricultura, 2019).

secundaria. Esto teniendo en cuenta que estas coberturas naturales tienen una gran importancia ecológica en tanto son el albergue de diversidad de especies de flora y de especies fustales maderables en particular.

Según lo registrado en el numeral 5.2.1.3.3.3. *Plantación de latifoliadas*, el 0,24% de las coberturas del área de influencia biótica para esta modificación de licencia corresponden a Plantaciones latifoliadas. Por lo anterior, el porcentaje restante de las coberturas significativas a intervenir (99,76%), corresponden a la madera no comercial que se evalúa sobre el precio de venta de madera de leña.

Tabla 8.47 Valoración económica del impacto generado con la producción de madera

Unidad	N.º hectáreas	Volumen comercial total (m³) *	Valor madera comercial (costos ciclo por Hectárea) **	Valor madera leña m³ ***	Valor total anual (\$)
(Bfvs) Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0,88	20,11	\$ 3.089.718	\$ 380.635	\$ 579.244
(Bgr) Bosque de galería y ripario	2,18	144,83	\$ 3.089.718	\$ 2.724.782	\$ 2.752.253
(Vsb) Vegetación Secundaria Baja	7,89	156,93	\$ 3.089.718	\$ 2.971.240	\$ 2.444.071
TOTAL	10,07	321,87			\$ 6.076.657

* El costo total estimado se realiza en función del área total a afectar en cada cobertura, para el caso la estimación del efecto causado sobre el valor de madera comercial, dado que dicha cuantía está por hectárea, y el costo sobre la madera de leña, se estima en función del volumen total de cada cobertura. En donde, es estimado mediante la multiplicación del 0,11% del área de cada cobertura por el valor de madera con fines comerciales y el 99,89% del volumen establecido por el valor de madera con fines de venta de leña, los cuales sumados constituyen en costo total generado en cada cobertura.

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

En este sentido, se estima que el costo causado en la cobertura vegetal por la pérdida de madera alcanza una cuantía de \$6.076.657 de pesos anuales a precios de 2022.

8.2.9.1.2.5 Síntesis valoración económica de los SSEE asociados a impactos sobre bosque

La valoración de los impactos asociados a la Modificación en las coberturas vegetales; la Modificación de la conectividad de ecosistemas y composición florística; la Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica,

económica y cultural, y la Alteración de hábitats de la fauna local a través de los flujos de servicios ecosistémicos asociados, genera un costo ambiental total de \$50.225.653 pesos a precios de 2022.

Tabla 8.48 Valor económico de los SSEE asociados a impactos sobre bosque

Flujos de SSEE asociados a los impactos Modificación en las coberturas vegetales, Modificación de la conectividad de ecosistemas, Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural, Alteración de hábitats de la fauna local	Valor Económico de los impactos
Servicio de los bosques en el control de la erosión	\$ 38.140.844
Servicio de los bosques captura de carbono	\$ 20.493
Servicio de los bosques producción de nutrientes	\$ 5.987.659
Servicio de los bosques producción de madera	\$ 6.076.657
VALOR PRESENTE (precios de 2022)	\$ 50.225.653

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

8.2.9.1.3 Valoración económica del impacto Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre

En la evaluación de impacto ambiental para el “Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión”, se estimó que las actividades de remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal; explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno; adecuación y construcción de obras de drenaje; despeje de servidumbre y plazas de tendido; tendido e instalación de conductores, aisladores, cables y fibra óptica y Puesta en marcha y operación de la línea de evacuación, actividades que pueden afectar la diversidad y abundancia de la fauna terrestre con un nivel de importancia severo. Estas actividades ocasionan un cambio en el hábitat de las especies locales y en los niveles de ruido y aumentan las vibraciones del suelo, lo que genera que, aunque la vegetación presente una composición y estructura florística apropiados, es decir, que ofrezcan recursos alimenticios y de refugio, las condiciones no sean las adecuadas para el establecimiento de las poblaciones, por lo menos de manera temporal y exclusivamente en los segmentos aledaños a los frentes de obra.

La biodiversidad cumple un papel muy importante para el mantenimiento de los ecosistemas y en general para el mantenimiento de la vida. No obstante, capturar el valor económico de la biodiversidad se limita dada la complejidad de las cadenas tróficas y

funcionales de la diversidad biológica dentro del ecosistema y dadas las características y el alcance de este estudio.

Por lo tanto, la valoración económica del impacto Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre se lleva a cabo en función del valor que representa la afectación a las especies de fauna que potencialmente pueden encontrarse en el área de influencia, para lo cual se estima el costo ambiental de acuerdo con la tarifa de tasa compensatoria por caza de fauna silvestre para fines de caza comercial, fomento y deportiva, y para propósitos de caza de control registrada en el decreto 1272 del 3 de agosto de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible⁴³.

La tarifa de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre expresada en pesos está compuesta por:

$$TFS_i = TM * FR_i$$

Donde:

TFS_i: es la tarifa de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre para la especie *i*, expresada en pesos por espécimen o muestra.

TM: es la tarifa mínima base, de conformidad con lo establecido en la Resolución N° 1272 de 2016 por la cual se establece la mínima tarifa de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre y se dictan otras disposiciones⁴⁴, que para el año 2016 el valor de la tarifa mínima base es de \$9.600 por espécimen o muestra de la fauna silvestre nativa, tarifa que será ajustada anualmente, dicha tarifa a precios de diciembre del 2022 es de \$12.562.

FR_i: es el factor regional determinado para cada especie *i*. Es un factor multiplicador que se aplica a la tarifa mínima base y representa los costos sociales y ambientales causados por la caza de fauna silvestre, de acuerdo con la siguiente expresión:

⁴³ Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Decreto 1272 de 3 de agosto de 2016. Bogotá, Colombia, 2016.

⁴⁴ Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Resolución N° 1372 de 2016 por la cual se establece la mínima tarifa de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre y se dictan otras disposiciones. Bogotá, Colombia, 2016.

$$FR = (Cb + 4,5N) * Tc * Gt * V$$

Donde:

FR: es el factor regional, adimensional.

Cb: es el Coeficiente biótico que toma valores entre 1 y 5, de acuerdo con la información presentada en la Tabla siguiente:

Tabla 8.49 Niveles por variable

VARIABLE	NIVEL	DESCRIPCIÓN DEL NIVEL DE LA VARIABLE
Estado de conservación de la especie	1	Datos insuficientes (DO) o especies No evaluadas (NE)
	2	Preocupación menor (LC)
	3	Casi amenazada (NT)
	4	Vulnerable (VU)
	5	En Peligro (EN) o En peligro Crítico (CR)
Estado de conservación del hábitat	1	Buen estado de conservación
	2	Moderadamente conservado
	3	Pobrementemente conservado
Presión por uso	1	Desconocido
	2	No hay presión por uso
	3	Uso registrado exclusivamente para subsistencia
	4	Uso comercial legal o ilegal en relativamente bajas proporciones (en mercados locales o regionales) o incluida en el apéndice III de CITES
	5	Altos niveles de tráfico ilegal a escala regional o nacional, y/o sujeta a tráfico ilegal internacional, o incluida en los apéndices I o II de CITES

Fuente: Decreto 1272 de 3 de agosto de 2016.

N: es la variable de nacionalidad que toma valor de 0 para usuarios nacionales y de 1 para extranjeros.

Tc: corresponde a la variable que indica el Tipo de caza, y toma valores entre 0,1 y 1,2.

Tabla 8.50 Tipo de caza (Tc)

TIPO DE CAZA	VALOR
Caza comercial, de fomento y deportiva	1,2
Caza científica con fines comerciales	0,9
Caza científica para estudios ambientales	0,6
Caza de control	0,3
Caza científica no comercial	0,1

Fuente: Decreto 1272 de 3 de agosto de 2016.

Gt: corresponde al Grupo trófico, y toma valores entre 0,08 y 1,0 de acuerdo con la Tabla 8.51.

Tabla 8.51 Grupo trófico (Gt)

GRUPO TRÓFICO	VALOR
Desconocido para invertebrado	0,08
Invertebrados detritívoros	0,08
Invertebrados parásitos	0,1
Invertebrados herbívoros u omnívoros	0,15
Invertebrados predadores o parasitoides	0,2
Desconocido para vertebrado	0,5
Vertebrados carroñeros o parásitos	0,6
Vertebrados herbívoros u omnívoros	0,8
Vertebrados predadores	1,0

Fuente: Decreto 1272 de 3 de agosto de 2016.

V: corresponde al Coeficiente de valoración, y toma valores entre 0,01 y 20. Es el factor que categoriza las especies de fauna silvestre teniendo en cuenta el valor intrínseco, la importancia cultural y el valor de mercado, de conformidad con lo presentado en la Tabla 8.47.

Adicionalmente, para realizar esta clasificación se tiene en cuenta lo consignado en la Resolución N° 0589 de 9 de marzo de 2017 “por la cual se establecen las especies de fauna silvestre incluidas dentro de las categorías de coeficiente de valoración y el valor correspondiente a las especies establecidas en el numeral 3 de que trata el artículo 2.2.9.10.2.7 del capítulo 10 del Título 9 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1076 de 2015, en el cual se reglamenta el artículo 42 de la Ley 99 de 1993 en lo referente a la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre”. Esta Resolución señala las especies de la fauna silvestre catalogadas como especies carismáticas de gran porte, mediano porte, especies con amplio uso consuntivo local y de alta importancia cultura y demás especies.

De acuerdo con esta Resolución, la especie *Iguana iguana* y *Trachemys callirostris* se clasifica dentro de la categoría de especies con amplio uso consuntivo local y de alta importancia cultural.

Tabla 8.52 Coeficiente de valoración

CATEGORÍA	VALOR
Especies carismáticas de gran porte	20
Especies carismáticas de mediano porte	10
Especies con amplio uso consuntivo local y de alta importancia cultural	Varía entre 0,01 y es inferior a 1,0.
Demás especies	Igual a 1,0.

Fuente: Decreto 1272 de 3 de agosto de 2016.

El monto para pagar por cada usuario dependerá de la tarifa de la tasa compensatoria para cada especie de fauna silvestre objeto de cobro, el número de especímenes y/o muestras, y el costo de implementación, y se expresa así:

$$MP = CI + \sum_{i=1}^n (TFS_i \times ES_i)$$

Donde:

MP: Total del monto a pagar, expresado en pesos.

CI: Costo de implementación, expresado en pesos⁴⁵.

TFS_i: Tarifa de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre para la especie i.

ES_i: Número de especímenes y/o muestras de la especie i de fauna silvestre objeto de cobro.

n: Total de especies de fauna silvestre objeto de cobro.

El conteo de especies se llevó a cabo se consideraron las especies de aves, mamíferos, anfibios y reptiles que podrían verse afectadas según el capítulo 5.2 Caracterización biótica numeral 5.2.1.1.6. *Fauna silvestre*. De esta manera, partiendo del número potencial de especies de fauna y tomando el valor de la tasa compensatoria, se procede a estimar el costo total de los impactos, tal como se observa en la Tabla 8.49.

⁴⁵ El costo de implementación (CI) se determina teniendo en cuenta los costos mínimos estimados para la implementación de la tasa compensatoria por caza de fauna silvestre, como parte de los costos de recuperación del recurso. Este valor corresponde a \$26.000, el cual se ajustará anualmente con el índice de Precios al Consumidor I.P.C., determinado por el DANE; dicha tarifa a precios de diciembre del 2019 es de \$28.985.

Dicha cuantía es un proxy al cambio generado, debido a que se considera que la afectación del medio será puntual, sin llegar a cambiar en gran medida el hábitat de las especies y teniendo presente que la valoración de este impacto se completa con la presentada para el cambio en la cobertura vegetal y el cambio en las características del suelo.

En cuanto a la cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre terrestre, se parte del número potencial de especies e individuos a afectarse. Se incluyeron los grupos de mamíferos, reptiles y anfibios -herpetofauna- y aves. Se toma como base el valor por individuo para caza comercial, de fomento y deportiva, y caza de control, con lo cual se procede a estimar el costo total del impacto, tal como se observa en la Tabla 8.49. De esta manera, se estima que el costo causado con el impacto alcanza una cuantía de \$41.122.581 de pesos anuales a precios de 2022, esto teniendo presente que el efecto solo se causa una vez; aunque permanece constante en el medio durante la vida útil del proyecto.

La tabla ampliada con el respaldo de los cálculos se encuentra en el Anexo de Evaluación Económica para la modificación de licencia, archivo de Excel.

Tabla 8.53 Valor estimado por el Cambio en la composición y estructura de la fauna silvestre

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	IUCN	RES. 1912 DEL 2017	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TARIFA MÍNIMA	FACTOR REGIONAL	TARIFA COMP. POR CAZA	VALOR POR ESPECIE SEGÚN RESOLUCIÓN 1372 DE 2018*	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	MONTO A PAGAR (MP) \$
Anfibios	Ceratophrys calcarata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Anfibios	Dendropsophus microcephalus (Cope, 1866)	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	5	\$ 97.582
Anfibios	Boana pugnax	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	10	\$ 161.142
Anfibios	Boana platanera	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	6	\$ 110.294
Anfibios	Scarthyla vigilans	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Anfibios	Scinax rostratus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Anfibios	Scinax ruber	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Anfibios	Trachycephalus typhonius	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Anfibios	Rhinella granulosa	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Anfibios	Rhinella humboldti	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	51	\$ 682.338
Anfibios	Rhinella horribilis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	10	\$ 161.142
Anfibios	Elachistocleis panamensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Anfibios	Pleuroderma brachyops (Cope, 1869)	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Anfibios	Leptodactylus fragilis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	29	\$ 402.672
Anfibios	Leptodactylus fuscus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	79	\$ 1.038.276
Anfibios	Leptodactylus insularum	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	66	\$ 873.019
Anfibios	Leptodactylus poecilochilus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	22	\$ 313.687
Anfibios	Pseudopaludicola pusilla	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	IUCN	RES. 1912 DEL 2017	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TARIFA MÍNIMA	FACTOR REGIONAL	TARIFA COMP. POR CAZA	VALOR POR ESPECIE SEGÚN RESOLUCIÓN 1372 DE 2018*	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	MONTO A PAGAR (MP) \$
Anfibios	Engystomops pustulosus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Reptiles	Iguana iguana	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	1,152	\$14.471	\$ 10.702	13	\$ 361.275
Reptiles	Bothrops asper	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Reptiles	Anolis auratus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	110	\$ 1.432.351
Reptiles	Boa constrictor	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	2,88	\$36.178	\$ 10.702	5	\$ 268.422
Reptiles	Helicops danieli	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Reptiles	Erythrolamprus melanotus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Reptiles	Leptodeira annulata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Reptiles	Oxybelis aeneus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Reptiles	Lygophis lineatus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Reptiles	Pseudoboa neuwiedii	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	2,88	\$36.178	\$ 10.702	1	\$ 80.902
Reptiles	Micrurus dissoleucus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	2,88	\$36.178	\$ 10.702	2	\$ 127.782
Reptiles	Leptophis ahaetulla	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Reptiles	Mastigodryas pleei	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Reptiles	Marisora falconensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Reptiles	Gonatodes albogularis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	205	\$ 2.639.999
Reptiles	Lepidolepharis sanctaemartae	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	36	\$ 491.656
Reptiles	Thamnodynastes gambotensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,32	\$4.020	\$ 10.702	9	\$ 166.519
Reptiles	Lepidodactylus lugubris	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Reptiles	Crotalus durissus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Reptiles	Porthidium lansbergii	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	15	\$ 224.703
Reptiles	Mabuya sp	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Reptiles	Ameiva praesignis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	193	\$ 2.487.454

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	IUCN	RES. 1912 DEL 2017	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TARIFA MÍNIMA	FACTOR REGIONAL	TARIFA COMP. POR CAZA	VALOR POR ESPECIE SEGÚN RESOLUCIÓN 1372 DE 2018*	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	MONTO A PAGAR (MP) \$
Reptiles	Ameiva bifrontata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	5	\$ 97.582
Reptiles	Cnemidophorus lemniscatus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	74	\$ 974.716
Reptiles	Thecadactylus rapicauda	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Reptiles	Tretioscincus bifasciatus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Reptiles	Loxopholis rugiceps	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	5	\$ 97.582
Reptiles	Caiman crocodilus	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	2,88	\$36.178	\$ 10.702	17	\$ 830.983
Reptiles	Kinosternon scorpioides	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	4	\$ 84.870
Reptiles	Trachemys venusta	II	VU	VU	\$ 34.021	\$12.562	2,4	\$30.148	\$ 10.702	2	\$ 115.722
Mamíferos	Artibeus jamaicensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	35	\$ 478.944
Mamíferos	Carollia perspicillata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Mamíferos	Carollia brevicauda	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Mamíferos	Cerdocyon thous	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	9	\$ 157.475
Mamíferos	Dasypus novemcinctus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	12	\$ 186.566
Mamíferos	Desmodus rotundus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Mamíferos	Didelphis marsupialis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	78	\$ 1.025.564
Mamíferos	Glossophaga soricina	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	27	\$ 377.248
Mamíferos	Micronicterys minuta	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Mamíferos	Molossus coibensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Mamíferos	Molossus molossus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	12	\$ 186.566
Mamíferos	Myotis riparius	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Mamíferos	Noctilio albiventris	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Mamíferos	Phyllostomus discolor	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Mamíferos	Procyon cancrivorus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	9	\$ 148.430
Mamíferos	Proechymis cf canicollis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	3	\$ 75.173

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	IUCN	RES. 1912 DEL 2017	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TARIFA MÍNIMA	FACTOR REGIONAL	TARIFA COMP. POR CAZA	VALOR POR ESPECIE SEGÚN RESOLUCIÓN 1372 DE 2018*	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	MONTO A PAGAR (MP) \$
Mamíferos	Saccopteryx bilineata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Mamíferos	Saccopteryx leptura	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Mamíferos	Sturnira parvidens	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Mamíferos	Sylvilagus floridanus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	8	\$ 135.718
Mamíferos	Trachops cirrhosus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Mamíferos	Marmosa robinsoni	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	4	\$ 84.870
Mamíferos	Myrmecophaga tridactyla	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Mamíferos	Tamandua mexicana	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	5	\$ 97.582
Mamíferos	Eptesicus brasiliensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	4	\$ 84.870
Mamíferos	Leopardus pardalis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	1	\$ 47.738
Mamíferos	Puma yaguaroundi	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	1	\$ 47.738
Mamíferos	Tylomys mirae	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Mamíferos	Zygodontomys brevicauda	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	26	\$ 364.536
Mamíferos	Coendou prehensilis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Mamíferos	Hydrochoerus isthmus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Mamíferos	Pattonomys semivillosus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Mamíferos	Uroderma cf convexum	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Ortalis garrula	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	4	\$ 84.870

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	IUCN	RES. 1912 DEL 2017	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TARIFA MÍNIMA	FACTOR REGIONAL	TARIFA COMP. POR CAZA	VALOR POR ESPECIE SEGÚN RESOLUCIÓN 1372 DE 2018*	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	MONTO A PAGAR (MP) \$
Aves	Aramus guarauna	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Ardea alba	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	7	\$ 123.006
Aves	Zenaida auriculata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	5	\$ 97.582
Aves	Coccyzua minuta	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	21	\$ 300.975
Aves	Tapera naevia	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	6	\$ 116.324
Aves	Bubulcus ibis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	15	\$ 224.703
Aves	Burhinus bistriatus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	8	\$ 135.718
Aves	Busarellus nigricollis	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,72	\$9.044	\$ 10.702	3	\$ 93.261
Aves	Buteogallus meridionalis	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,72	\$9.044	\$ 10.702	8	\$ 191.995
Aves	Buteogallus urubitinga	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	1	\$ 47.738
Aves	Butorides striata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	4	\$ 84.870
Aves	Butorides virescens	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Amazilia tzacatl	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Aves	Chrysurnia goudoti	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Aves	Campylorhynchus griseus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	17	\$ 250.127
Aves	Campylorhynchus nuchalis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	23	\$ 326.399
Aves	Saucerottia saucerottei	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	2	\$ 61.456
Aves	Gallinula galeata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	IUCN	RES. 1912 DEL 2017	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TARIFA MÍNIMA	FACTOR REGIONAL	TARIFA COMP. POR CAZA	VALOR POR ESPECIE SEGÚN RESOLUCIÓN 1372 DE 2018*	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	MONTO A PAGAR (MP) \$
Aves	Catharus minimus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Aves	Certhiaxis cinnamomeus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Jacana	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	15	\$ 224.703
Aves	Ptilerodius pileatus	N.I	NT	VU	\$ 34.021	\$12.562	4,8	\$60.296	\$ 10.702	1	\$ 105.020
Aves	Chloroceryle americana	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	1	\$ 47.738
Aves	Chlorostilbon gibsoni	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	3	\$ 75.173
Aves	Chrysomus icterocephalus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Coccyzus americanus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	6	\$ 110.294
Aves	Colaptes punctigula	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Colinus cristatus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	1,92	\$24.119	\$ 10.702	31	\$ 1.113.466
Aves	Nycticorax	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	18	\$ 262.839
Aves	Columbina minuta	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Aves	Columbina passerina	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Aves	Columbina squammata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	26	\$ 364.536
Aves	Columbina talpacoti	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	8	\$ 135.718
Aves	Coragyps atratus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	1,92	\$24.119	\$ 10.702	135	\$ 4.734.829
Aves	Crotophaga ani	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	24	\$ 339.111
Aves	Crotophaga major	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	12	\$ 186.566

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	IUCN	RES. 1912 DEL 2017	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TARIFA MÍNIMA	FACTOR REGIONAL	TARIFA COMP. POR CAZA	VALOR POR ESPECIE SEGÚN RESOLUCIÓN 1372 DE 2018*	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	MONTO A PAGAR (MP) \$
Aves	Crotophaga sulcirostris	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	27	\$ 377.248
Aves	Cyanocorax affinis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	4	\$ 88.890
Aves	Cyclarhis gujanensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	14	\$ 211.991
Aves	Eudocimus albus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	1,92	\$24.119	\$ 10.702	4	\$ 173.305
Aves	Cathartes burrovianus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	1,92	\$24.119	\$ 10.702	1	\$ 68.842
Aves	Dendroplex picus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Aves	Tyto alba	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Egretta thula	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Piculus chrysocloros	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Dryocopus lineatus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Eupsittula pertinax	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	2,88	\$36.178	\$ 10.702	35	\$ 1.674.825
Aves	Falco sparverius	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	7	\$ 130.041
Aves	Fluvicola pica	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Aves	Caracara plancus	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	2,88	\$36.178	\$ 10.702	7	\$ 362.182
Aves	Furnarius leucopus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	25	\$ 351.824
Aves	Galbula ruficauda	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Gampsonyx swainsonii	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	2	\$ 61.456
Aves	Geranospiza caerulescens	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	2	\$ 61.456

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	IUCN	RES. 1912 DEL 2017	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TARIFA MÍNIMA	FACTOR REGIONAL	TARIFA COMP. POR CAZA	VALOR POR ESPECIE SEGÚN RESOLUCIÓN 1372 DE 2018*	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	MONTO A PAGAR (MP) \$
Aves	Falco peregrinus	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	1	\$ 47.738
Aves	Herpetotheres cachinnans	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	4	\$ 88.890
Aves	Brotogeris jugularis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	6	\$ 110.294
Aves	Hypnelus ruficollis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	11	\$ 173.854
Aves	Icterus nigrogularis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	18	\$ 262.839
Aves	Inezia caudata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Formicivora grisea	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	4	\$ 84.870
Aves	Thamnophilus atrinucha	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	10	\$ 161.142
Aves	Leptotila verreauxi	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	5	\$ 97.582
Aves	Machetornis rixosa	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Megaceryle torquata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Aves	Megarynchus pitangua	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	6	\$ 110.294
Aves	Melanerpes rubricapillus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	18	\$ 262.839
Aves	Milvago chimachima	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	6	\$ 116.324
Aves	Molothrus bonariensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Aves	Synallaxis albescens	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Momotus subrufescens	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Myiarchus panamensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	1	\$ 47.738

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	IUCN	RES. 1912 DEL 2017	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TARIFA MÍNIMA	FACTOR REGIONAL	TARIFA COMP. POR CAZA	VALOR POR ESPECIE SEGÚN RESOLUCIÓN 1372 DE 2018*	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	MONTO A PAGAR (MP) \$
Aves	Myiozetetes cayanensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	8	\$ 135.718
Aves	Nemosia pileata	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Aves	Contopus virens	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Nyctidromus albicollis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Parabuteo unicinctus	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,72	\$9.044	\$ 10.702	1	\$ 53.768
Aves	Tolmomyias sulphureus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	4	\$ 84.870
Aves	Patagioenas cayennensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	10	\$ 161.142
Aves	Phimosus infuscatus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	21	\$ 300.975
Aves	Myiozetetes similis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,24	\$3.015	\$ 10.702	3	\$ 75.173
Aves	Pitangus lictor	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Pitangus sulphuratus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	49	\$ 656.914
Aves	Porphyrio martinica	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	4	\$ 84.870
Aves	Progne subis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Tyrannus savana	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Protonotaria citrea	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Aves	Pyrocephalus rubinus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	5	\$ 97.582
Aves	Hylophilus flavipes	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	2	\$ 59.446
Aves	Hirundo rustica	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,72	\$9.044	\$ 10.702	3	\$ 93.261

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	IUCN	RES. 1912 DEL 2017	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TARIFA MÍNIMA	FACTOR REGIONAL	TARIFA COMP. POR CAZA	VALOR POR ESPECIE SEGÚN RESOLUCIÓN 1372 DE 2018*	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	MONTO A PAGAR (MP) \$
Aves	Rupornis magnirostris	II	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,72	\$9.044	\$ 10.702	1	\$ 53.768
Aves	Sakesphorus canadensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Saltator coerulescens	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	22	\$ 313.687
Aves	Setophaga petechia	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	4	\$ 84.870
Aves	Progne chalybea	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	9	\$ 148.430
Aves	Sublegatus arenarum	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Aves	Tachybaptus dominicus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Aves	Theristicus caudatus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	20	\$ 288.263
Aves	Thraupis episcopus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	1,92	\$24.119	\$ 10.702	3	\$ 138.484
Aves	Petrochelidon pyrrhonota	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	1,92	\$24.119	\$ 10.702	1	\$ 68.842
Aves	Campylorhynchus zonatus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	1,92	\$24.119	\$ 10.702	7	\$ 277.767
Aves	Tigrisoma lineatum	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Todirostrum cinereum	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	0	\$ -
Aves	Troglodytes aedon	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	5	\$ 97.582
Aves	Turdus leucomelas	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Turdus grayi	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	11	\$ 173.854
Aves	Tringa solitaria	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Sicalis flaveola	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734

CLASE	NOMBRE CIENTÍFICO	CITES	IUCN	RES. 1912 DEL 2017	COSTO DE IMPLEMENTACIÓN	TARIFA MÍNIMA	FACTOR REGIONAL	TARIFA COMP. POR CAZA	VALOR POR ESPECIE SEGÚN RESOLUCIÓN 1372 DE 2018*	CANTIDAD DE INDIVIDUOS	MONTO A PAGAR (MP) \$
Aves	Tyrannus melancholicus	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	10	\$ 161.142
Aves	Vanellus chilensis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	23	\$ 326.399
Aves	Setophaga fusca	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Aves	Oporornis agilis	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	6	\$ 110.294
Aves	Icterus chrysater	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	8	\$ 135.718
Aves	Euphonia xanthogaster	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	1	\$ 46.734
Aves	Geothlypis philadelphia	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Aves	Volatinia jacarina	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	28	\$ 389.960
Aves	Xiphorhynchus susurrans	N.I	LC	N.I	\$ 34.021	\$12.562	0,16	\$2.010	\$ 10.702	3	\$ 72.158
Total a pagar Anfibios + Reptiles + Mamíferos + Aves											\$ 41.122.581
	<p>* Para la investigación científica no comercial el valor a pagar se calcula a partir de la tarifa mínima base de \$9.600 pesos por espécimen o muestra (Resolución N° 1372 de 2016)</p> <p>Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.</p>										

8.2.9.1.4 Valoración económica del impacto Cambio en la actividad económica del suelo

El uso económico del suelo es el servicio que se ve afectado con el cambio en la actividad económica del suelo, dadas las actividades de explanación y excavación en sitios de torre, y explanación, movimiento de tierra y nivelación del terreno del área del parque fotovoltaico.

El valor económico total del impacto cambio del uso económico del suelo se asocia con la valoración de los servicios que ofrece el recurso para cultivos permanentes semi-intensivos, cultivos transitorios y actividades pecuarias, que se pueden clasificar como de uso directo, **más el valor esperado de renta del suelo inutilizado, entendido éste como el costo de oportunidad frente a la actividad económica de generación de energía.** De acuerdo con lo expuesto en los numerales 5.3.4.1.2. y 5.3.4.2.2. (Procesos productivos y tecnológicos en el municipio y en las unidades territoriales), se identifica que los principales usos del suelo en las áreas a intervenir se asocian principalmente a ganadería, cultivos permanentes semi-intensivos y cultivos transitorios.

Con el propósito de medir las afectaciones a la actividad agropecuaria en el área **adicional** a alterar con la construcción del parque fotovoltaico, las subestaciones asociadas y su línea de evacuación, se establecieron los tipos de cultivos predominantes y de mayor importancia económica: plátano-banano y mango, según lo registrado en la caracterización contenida en el presente EIA. En la Tabla 8.50 se establece la correspondencia entre las áreas de intervención (Numeral 7.5.3. *Localización de las áreas sujetas a aprovechamiento forestal*) y las actividades económicas de referencia para esta valoración económica.

Tabla 8.54 Actividades económica de referencia y áreas asociadas

COBERTURA	ÁREA (HA)	ÁREA DE INTERVENCIÓN ACTIVIDAD ECONÓMICA DE REFERENCIA
(Bfvs) Bosque fragmentado con vegetación secundaria	0,88	-
(Bgr) Bosque de galería y ripario	2,18	-
(Caa) Cuerpos de agua artificiales	3,62	-
(LI) Lagunas lagos y ciénagas naturales	0,04	-
(Ocpb) Otros cultivos permanentes arbóreos	3,84	Mango

COBERTURA	ÁREA (HA)	ÁREA DE INTERVENCIÓN ACTIVIDAD ECONÓMICA DE REFERENCIA
(Pa) Pastos arbolados	159,8	Ganadería
(Pl) Pastos limpios	1,49	Ganadería
(Plat) Plátano y Banano	9,01	-
(Rv) Red vial y territorios asociados	0,47	-
(Vsb) Vegetación Secundaria Baja	7,89	-
(Zi) Zonas industriales	0,13	-
(Zpna) Zonas Pantanosas Artificializadas	0,15	-
(Zpnn) Zonas Pantanosas Naturales	0,18	-
TOTAL	189,68	-

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

Es de resaltar, que el dato del rendimiento por hectárea de plátano-banano y mango se obtiene del Ministerio de agricultura en su última base agrícola, la cual se halla actualizada con datos de producción del 2021⁴⁶. Para el caso del plátano-banano el rendimiento promedio por hectárea corresponde a 11,97 toneladas por hectárea (Ton/ha), y 9 Ton/ha para el mango.

Se utiliza la información registrada sobre costos de producción en Asohofrucol (Asohofrucol, 2013), federación nacional de agricultores de cereales FENALCE (FENALCE, 2018) y en el Segundo informe de Costos de producción del Ministerio de Agricultura (Ministerio de Agricultura- Universidad Sergio Arboleda, 2018).

Tabla 8.55 Valoración del impacto por afectación a la actividad agrícola (Plátano-Banano)

CULTIVO	ÁREA SEMBRADA HA	RENDIMIENTO TON/HA *	PRODUCCIÓN /TON	PRODUCCIÓN /KG	PRECIO/KG **	Costos de producción \$/ha***	VALOR TOTAL PESOS (\$)
Plátano	9,01	11,97	107,85	\$ 107.849,7	\$ 1.476	\$ 4.506.877	\$118.579.193,45

*Ministerio de Agricultura - Oficina asesora de planeación y prospectiva - Grupo de información y estadísticas sectoriales, 2021⁴⁷.

** El reporte del precio del kilogramo se obtiene del Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario-SIPSA, promedio por Kg en Barranquilla, agosto de 2022⁴⁸.

*** Costo de producción por hectárea Minagricultura Informe costos de producción (Ministerio de Agricultura- Universidad Sergio Arboleda, 2018) actualizado a precios de 2022.

⁴⁶ Ministerio de Agricultura - Oficina asesora de planeación y prospectiva - Grupo de información y estadísticas sectoriales. BASE Evaluaciones Agropecuarias Municipales EVA 2007-2019P, 2020. Evaluaciones Agropecuarias Municipales. Oficina Asesora de Planeación y Prospectiva - Grupo de Información y Estadísticas Sectoriales. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Página web: <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=59>. 2021.

⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario-SIPSA. Página Web: https://sen.dane.gov.co:8143/variacionPrecioMayoristaSipsa_Client/#/.

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

El costo por afectación de la unidad productiva del cultivo de plátano-banano alcanza los \$118.579.193,45 pesos.

Tabla 8.56 Valoración del impacto por afectación a la actividad agrícola (mango)

TIPO DE CULTIVO	ÁREA SEMBRADA HA	RENDIMIENTO TON/HA *	PRODUCCIÓN /TON	PRODUCCIÓN /KG	PRECIO / KG*	COSTOS DE PRODUCCIÓN \$/ha***	VALOR TOTAL PESOS (\$)
Mango	3,8	9,0	34,6	34.560,0	\$4.921,00	\$11.365.517,06	\$126.426.174,48

*Ministerio de Agricultura - Oficina asesora de planeación y prospectiva - Grupo de información y estadísticas sectoriales, 2020⁴⁹.

** El reporte del precio del kilogramo se obtiene del Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario-SIPSA, precio promedio agosto de 2022 mango criollo⁵⁰.

*** Costo de producción por hectárea se obtiene del informe de Modelo Tecnológico para el Cultivo de Mango Asohofrucol precios 2012 (Asohofrucol, 2013) actualizados a 2022.

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

Por otra parte, en cuanto a la afectación del cultivo permanente de mango alcanza una afectación de \$126.426.174,48 pesos colombianos.

Ahora bien, para la valoración económica de la actividad de ganadería se ajusta la capacidad de carga de la actividad ganadera de acuerdo con el documento Ganadería Regional Visión 2014-2018 (FEDEGAN, 2014)⁵¹, publicación en la que esta cifra es de 0,91 cabezas/ha siendo uno de los departamentos de mayor capacidad. A partir de este valor se procedió a estimar el número de cabezas de ganado que potencialmente se verían afectadas con el proyecto.

⁴⁹ Ministerio de Agricultura - Oficina asesora de planeación y prospectiva - Grupo de información y estadísticas sectoriales. Op. cit. p.71.

⁵⁰ Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Op. cit. p.71.

⁵¹ FEDEGAN. Foro Ganadería Regional Visión 2014-2018 Atlántico. Resumen y conclusiones. Barranquilla, Atlántico, 2014

Tabla 8.57 Cabezas totales de ganado afectadas, con base en capacidad de carga por hectárea

TIPO DE ACTIVIDAD PECUARIA	ÁREA DESARROLLADA HA	CAPACIDAD DE CARGA (UGG) (CABEZAS/HA)	NUMERO DE CABEZAS TOTALES
Ganadería de doble propósito	161,29	0,91	146,77

Fuente: GUAYEPO SOLAR con base en FEDEGAN, 2014⁵².

Igualmente, el peso promedio por cabeza ganado (350 kg) y la producción de leche promedio por vaca (2 litros), fueron dados por los registros de la federación nacional de ganaderos en Informe de gestión vigencia 2014, los cuales se observan en FEDEGAN, 2014^{53 54}.

Para los costos de producción se utilizó la información registrada en el documento de FEDEGAN Ganadería Regional Visión 2014-2018 Atlántico (FEDEGAN, 2014), en el cual establecen el producir un kilo de carne en pie en el Atlántico seco es de \$2.171,51 y el de producir un litro de leche de \$677,85, valores actualizados al año 2022 con base en los índices de precios del consumidor reportados por El Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE.

Con base en los supuestos e información del mercado se procedió a la estimación del costo generado por alteración en el uso económico del suelo con dedicación ganadera, tal como se observa en la Tabla 8.54.

⁵² Ibid.

⁵³ Ibid.

⁵⁴ Fondo Nacional del Ganado (FEDEGAN). Informe de gestión vigencia 2014. Atlántico. 2014..

Tabla 8.58 Valoración económica afectación de la actividad ganadera

CABEZAS DE GANADO			VALOR PRODUCCIÓN EXISTENTE		
Grupo	N° animales	Peso promedio (kg.)	Valor animal en pie (kg.)	Valor/ animal (\$)	Valor total pesos (\$)
UGG	146,77	350	4.692	\$1.642.025	\$241.006.431
			Costos de producción kg de carne en peso vivo (\$/kg)	Valor/ animal (\$)	Valor total pesos (\$)
			2.549	\$892.087	\$130.935.022
Grupo	N° animales	Producción promedio (lit.)	Producción total (lit.)	Valor litro leche (\$)	Valor total pesos (\$)
UGG	146,77	2	79.258	\$1.891	\$149.876.700
				Costos de producción Litro de Leche (\$/Litro)	Valor total pesos (\$)
				\$796	\$63.059.970
Valor total perdida en producción ganadera					\$ 196.888.140

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022⁵⁵⁵⁶⁵⁷.

De este modo, se estima que el impacto generado por la alteración del uso económico del suelo ganadero alcanza un costo total de **\$196.888.140** pesos a precios de 2022. Igualmente hay que tener presente que se estima sobre el precio final de afectación, dado que el lucro por el ganado lo obtiene el dueño del predio, antes de arrendar el predio. Así mismo este ha tomado la decisión de cambiar la actividad económica, arrendado el predio para la implantación del parque y obtener una renta por el periodo que este el parque; por ende, es una actividad que no tiene lucro cesante futuro.

Costo de oportunidad generado con la pérdida del empleo que causaban los cultivos y las actividades ganaderas

Con la variación de las áreas ganaderas intervenidas la dinámica de la oferta de mano de obra de la zona incurre en un cambio significativo, esto a causa del empleo que se dejaría de generar con la intervención de las áreas agrícolas y ganaderas.

Teniendo presente que el área equivalente de afectación a la actividad ganadera y agrícola afectada en lo solicitado en la presente licencia se procede a estimar el costo de

⁵⁵ Ibid.

⁵⁶ CONtextoganadero. CONtextoganadero una lectura rural de la realidad colombiana. Página web: <https://www.contextoganadero.com/economia/asi-arranco-el-precio-del-ganado-en-2020>. 2020.

⁵⁷ CONtextoganadero. CONtextoganadero una lectura rural de la realidad colombiana. Página web: https://s3.amazonaws.com/static.contextoganadero.com/imagenes%20clasificados/grafica_precio_ganado_01202020.jpg. 2020.

oportunidad generado en dichas actividades, calculándose así el cambio que se manifiesta sobre la dinámica de la oferta de mano de obra de la zona, debido a que esta incurre en un cambio significativo, esto a causa del empleo que se dejaría de generar con la intervención de los cultivos de plátano, mango y áreas ganaderas.

Teniendo presente, como se acotó anteriormente, que parte de dicha área afectada desarrolla actividades de siembra de cultivos de plátano y mango, se procede a estimar el nivel potencial de jornales que estas actividades generaban, comprendiendo un razonamiento global del área a afectar y la cantidad de puesto de trabajo producidos por hectárea, estos últimos determinados con base en el reporte otorgado por el DANE, sobre la matriz de empleo en la base 2005 de las cuentas nacionales, a nivel de actividades agropecuarias⁵⁸.

Con base en lo anterior, se procedió a estimar el costo de oportunidad generado con la pérdida de empleo de 9,01 hectáreas de cultivos de plátano, teniendo presente la equivalencia que representaba en empleos generados un cultivo de 368.000 hectáreas de plátano, traídos a cantidad de empleos causados por hectárea y luego extrapolados a las hectáreas a afectar por el proyecto (Tabla 8.59).

Igual que el plátano, en el mango se estima el costo de oportunidad generado con la pérdida de empleo de las 3,84 hectáreas de mango, teniendo presente la equivalencia que representaba en empleos generados un cultivo de 209.000 hectáreas de mango, traídos a cantidad de empleos causados por hectárea y luego extrapolados a las hectáreas a afectar por el proyecto (Tabla 8.55)

El salario mensual por trabajador se establece en función de 1 salario mínimo legal vigente, el cual para 2022 ascendió a \$1'117,172 pesos⁵⁹, el cual es multiplicado por los

⁵⁸Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE-. Matriz de empleo en la base 2005 de las cuentas nacionales. Bogotá, 2011.

⁵⁹ Dicho valor incluye auxilio de transporte, el cual corresponde a ciento dos mil ochocientos cincuenta y cuatro pesos (\$117.172).

empleos potenciales a generarse por hectárea, y a su vez por el área total a intervenir. Lo anterior genera un costo de oportunidad total por el cultivo de plátano de \$1.296.428 pesos, por el cultivo de mango de \$48.133.917 pesos (Tabla 8.55).

Tabla 8.59 Costo de oportunidad del empleo en el sector agrícola

Cultivo	Área ha	Jornales por hectárea	Número de jornales	Puestos de trabajo	Puestos de trabajo por hectárea	Ingresos generados por hectáreas*	Ingresos generados con jornales por hectárea	Hectáreas por cultivo a afectar con el proyecto	Ingresos totales generados por cultivo***
P l á t a n o	368.000	108	39.744.000	229.734	1,60	\$1.789.544	\$4.021.819	9,01	\$36.236.590,99
M a n g o	209.000	108	22.572.000	130.474	1,601	\$1.789.544	\$4.021.819	3,84	\$15.443.785,73
Valor total del costo de oportunidad generado en el sector agrícola									\$51.680.377

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

Por otra parte, teniendo presente que el área equivalente de afectación a la actividad ganadera es de 146,77 ha en lo solicitado en el presente EIA para modificación de licencia, se procede a estimar el costo de oportunidad del empleo generado en dicha actividad. Desarrollándose así los análisis con base en los datos de empleo requerido por kilogramo de ganado en pie, los cuales son registrados por el sistema de información de precios del sector agropecuario (SIPSA), en su informe de costos de producción pecuario – costo de producción kilo de carne bovina – para la costa atlántica y la región (Sistema de Información de Precios del Sector Agropecuario (SIPSA), 2010).

Al igual que para la actividad agrícola, en la actividad ganadera el salario mensual por trabajador se establece en función de 1 salario mínimo legal vigente para 2022, el cual es multiplicado por los empleos potenciales a generarse con las cabezas de ganado estimadas. Lo anterior generando un costo de oportunidad total en el mercado laboral de la ganadería de \$1.818.735 pesos colombianos.

Tabla 8.60 Costo de oportunidad del empleo en el sector ganadero

TIPO DE ACTIVIDAD	EMPLEOS GENERADOS POR KILO DE CABEZA DE GANADO	CABEZAS DE GANADO ESTIMADAS A AFECTAR EN EL PROYECTO*	PESO PROMEDIO (KG.)	PUESTOS DE TRABAJO A AFECTAR EN LA ACTIVIDAD GANADERA	INGRESOS TOTALES GENERADOS**
Ganadería	0.00003	146,77	350,00	1,54	\$1.721.703

* Empleo requerido por kilogramo de ganado en pie, registrado por el sistema de información de precios del sector agropecuario (SIPSA).

** Los ingresos totales generados con el empleo de la actividad ganadera, y que por sus características son afectados, se obtienen de la multiplicación de los Puestos de trabajo a afectar en la actividad ganadera por el salario mínimo que dejaría de percibir en 1 año.

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

En síntesis, el costo de oportunidad causado al empleo que generaba las actividades agrícolas y ganaderas en el área de influencia del proyecto fue de **\$53.402.079** pesos.

Costo de oportunidad del suelo inutilizado:

Por su parte, el costo de oportunidad del suelo se obtiene de los valores reportados en el numeral 5.3.4.2.1. *Estructura de la propiedad*, apartado en el que se expone que el costo aproximado por hectárea de acuerdo con las unidades territoriales consultadas, está entre \$2.000.000 y \$15.000.000 por hectárea para la zona rural (Cuadro 5.3-15), a partir de lo cual se calcula la mediana⁶⁰ de la distribución de los datos, equivalente a \$4.000.000 por hectárea. De allí que para las 174,14 hectáreas que comprende esta valoración (suma de las áreas para las cuales se valoran las actividades de ganadería y cultivos de mango y plátano), el valor del costo de oportunidad del suelo inutilizado asciende a \$696.560.000 millones de pesos a precios de 2022.

De allí que el valor del impacto sobre el cambio de uso del suelo para las coberturas de uso de conservación resulta de la sumatoria de los valores relacionados con la pérdida de productividad y el costo de oportunidad del suelo inutilizado. Por tanto, el valor

⁶⁰ Se calculó la mediana en vez del promedio, puesto que la distribución de los 5 datos utilizados presenta un sesgo a la derecha con valor de 0.7825, lo que sugiere escoger la medida de tendencia central que menos se altere por el comportamiento de esta distribución para garantizar que se escoge la medida más representativa de los datos utilizados. En este caso, la mediana fue de \$4.000.000 y el promedio fue de \$8.800.000.

económico del impacto Cambio en la actividad económica del suelo es de \$1.191.855.587 a precios de 2022.

Tabla 8.61 Valor económico del impacto alteración del uso económico del suelo

ACTIVIDAD AGROPECUARIA	DESCRIPCIÓN	VALOR
Plátano - banano	Afectación actividad económica	\$118.579.193
	Costo de oportunidad empleo	\$36.236.591
Mango	Afectación actividad económica	\$126.426.174
	Costo de oportunidad empleo	\$15.443.786
Ganadería	Afectación actividad económica	\$196.888.140
	Costo de oportunidad empleo	\$1.721.703
Suelo inutilizado	Costo de oportunidad	\$696.560.000
Total valoración económica impacto Cambio en la actividad económica del suelo		\$1.191.855.587

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

Sumando el costo que se genera a nivel productivo en los cultivos de plátano, mango ganadería, más el costo oportunidad de dichas actividades productivas, se estima que la alteración del uso económico del suelo alcanza un costo de \$1.191.855.587 pesos.

El valor económico del impacto permanece solo durante un (1) año, dado que el lucro por las actividades agropecuarias lo obtiene el dueño del predio antes de arrendar el predio. Así mismo, al tomar la decisión de cambiar la actividad económica, arrendado el predio para la implementación del parque y obtener una renta por el periodo que este el parque operando; por ende, este no tiene lucro cesante futuro.

8.2.9.2 Valoración económica de beneficios

A continuación, se presentan las valoraciones de los beneficios socio ambientales causados con el proyecto en el marco de la modificación de licencia, siguiendo los métodos que se muestran en la tabla a continuación.

Tabla 8.62 Métodos de valoración de beneficios y relación con servicios ecosistémicos

BENEFICIO	TIPO DE SE	SERVICIO ECOSISTÉMICO	MÉTODO DE VALORACIÓN
Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	N.A.	N.A.	Precios de mercado

Generación de empleo temporal	N.A.	N.A.	Precios de mercado
Reducción de emisiones de GEI	Regulación	Calidad del aire	Precios de mercado

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

8.2.9.2.1 Beneficio por empleo generado con la ejecución del proyecto

Con la ejecución del proyecto se contratará mano de obra no calificada generando un dinamismo en la economía local; la contratación genera dinámica laboral, mayores ingresos y salarios nominales con las personas beneficiadas, aumento del poder adquisitivo y por ende mayor demanda de bienes y servicios.

De acuerdo con las especificaciones de mano de obra facilitadas por la parte técnica, se proyectó, de los diferentes cargos de mano de obra no calificada y calificada, las plazas laborales potencialmente a contratarse con mano de obra local, correspondientes a la mano de obra no calificada a contratar durante las fases constructiva y preoperativa - registradas en el capítulo de descripción del proyecto del presente EIA en el capítulo 3. *Descripción del proyecto.*

En la Tabla a continuación se presenta el consolidado de requerimientos de personal, aclarando que son cifras que se mantienen respecto a las condiciones actuales de la licencia ambiental, pues no han iniciado las fases del proyecto. Sin embargo, para guardar coherencia con los ajustes a los impactos en la presente modificación de licencia, se propone hacer la estimación de este beneficio en proporción al área **adicional** a intervenir por el proyecto en el marco de la presente modificación de licencia, respecto del área total a licenciar. Es decir, calcular el valor de este beneficio utilizando la proporción $187,7/1.351,50$, equivalente al 12,7%. Esta será una manera de estimar el escenario de modificación de licencia.

Tabla 8.63 Personal requerido por el proyecto en el contexto de la licencia

ETAPA	PERSONAL REQUERIDO	PARQUE FOTOVOLTAICO NO PERSONAS	TIEMPO ESTIMADO	LÍNEAS DE CONEXIÓN NO PERSONAS	TIEMPO ESTIMADO
Constructiva	Mano de obra no calificada	400	14 meses	16	7 meses
Operativa	Supervisor general	1	Vida útil	-	-
	Operario de turno	5	Vida útil	-	-
	Operarios de mantenimiento preventivo	4	Vida útil 4 veces/año	1	Vida útil 3 veces/año
	Operarios de mantenimiento correctivo	8	Vida útil a necesidad	1	Vida útil a necesidad
	Equipo de Operación y mantenimiento subestación	2	Vida útil 2 veces/año	-	-
Post Operativa	Mano de obra no calificada	100	7 meses	4	2 meses

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2022 (Capítulo 3 del presente EIA).

En la tabla anterior se presenta los empleos a generar por los 14 meses y 7 meses de trabajos en la fase constructiva, y los 7 meses y 2 meses en la etapa Post-Operativa, junto con la estimación de salario básico. El salario básico se toma de acuerdo con el salario mínimo legal vigente para 2022 en Colombia (sin auxilio de transporte) y una carga prestacional y de auxilio equivalente al 68,57% del salario mínimo sin auxilio de transporte. Esto corresponde al indicador adicional que se adquiere por auxilio de transporte, prestaciones sociales, como primas, cesantías, subsidios, seguros de ley, ARP, etc⁶¹.

Tabla 8.64 Estimación bruta de la mano de obra no calificada

ETAPA	PERSONA L	PARQUE FOTOVOLTAICO	LÍNEAS DE CONEXIÓN	RANGO SALARIAL	PERSONAS EMPLEADAS (TOTAL MESES)	PORCENTAJE DE CARGA PRESTACIONAL Y AUXILIO SOBRE EL SALARIO MINIMO ***	TOTAL/SALARIO BRUTO***
Constructiva	Mano de obra no calificada	400	16	\$877.802	5.712*	68,57%	\$9.628.543.804
Post Operativa		100	4	\$877.802	708**	68,57%	\$1.193.453.959
Total Beneficio de mano de obra calificada y no calificada							\$ 10.821.997.763

* $(400 \times 14) + (16 \times 7) = 5.712$ empleos ** $(100 \times 7) + (4 \times 2) = 708$ empleos

***Dicha cuantía se obtiene de multiplicar los Empleos generados por el salario más la carga prestacional y de auxilio $(5.712 \times ((\$1.000.000 \times 68,57\%) + \$1.000.000))$

****Este correspondiente al indicador adicional que se adquiere por prestaciones sociales, como primas, cesantías, subsidios, seguros de ley, ARP, etc.

⁶¹ <https://www.semana.com/nacion/articulo/poco-a-poco-disminuye-el-desempleo-en-barranquilla-y-soledad-como-estan-las-cifras/202227/>

Fuente: EIA Proyecto GUAYEPO SOLAR, 2020; Con base en información de Ingenostrum Colombia S.A.S.

Comprendiendo la dinámica del mercado laboral en el país, se realizó un análisis en el cual se contempla el costo de oportunidad en el que incurre la mano de obra no calificada, a la hora de tomar dicho empleo generado por el proyecto: Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión. De esta manera partiendo de los ingresos por salario bruto generado con el empleo, el cual alcanza los \$10.821.997.763 de pesos.

El costo de oportunidad de la mano de obra no calificada está orientado en el diferencial que deja la aplicabilidad de la mediana de las tasas de desempleo regional que influyen en el AI (Atlántico), estas con el fin de establecer el nivel de personas que no incurrirían en algún costo de oportunidad⁶².

En este sentido, resaltándose que la estimación, en primera instancia, de las personas que están laborando y las que no, se realiza por medio de la multiplicación de los 5.712 puestos de trabajo, por la tasa de desempleo del Atlántico, la cual corresponde a 11,5% para junio de 2022. Arrojando de esta manera 4.912 personas que se encontraban laborando previamente ($5.712 \cdot (1 - 11,5\%) = 5.055$) y 656 que no ($5.712 \cdot 11,5\% = 656$), esto correspondiente para la fase constructiva.

Con base en lo anterior se estableció el costo de oportunidad de las personas que se encontraban previamente laborando, con respecto a la etapa constructiva y post-operativa. En donde para el caso de la mano de obra no calificada, se establecen montos salariales por día jornal de \$33.333,33 pesos, esto sustentado en el promedio salarial diario que presenta una persona con un salario mínimo sin auxilio de transporte. Igualmente se proyecta una jornada laboral mensual de 24 días, dejando como resultado un costo de oportunidad por persona, mensual, de \$800.000.

Cabe señalar, que dichos salarios se trabajaron bajo la premisa de que todos los empleados a contratar se encontraban previamente laborando a jornal y por ende no

⁶² Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Mercado Laboral. Bogotá. Página web: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml_depto/Boletin_dep_22.pdf, 2022.

presentaban prestaciones sociales algunas. Generando de esta manera un costo de oportunidad sujeto al nivel potencial del jornal diario percibido previamente.

Tabla 8.65 Estimación del beneficio generado a personas que se encontraban anteriormente laborando – Contemplándose costo de oportunidad

ETAPA	PERSONAL	TRABAJADORES CON EMPLEO PREVIO	SALARIO CON DESEMPLEO DESCONTADO	COSTO DE OPORTUNIDAD GENERADO A PERSONAS QUE ESTABA LABORANDO*	BENEFICIO GENERADO A PERSONAS QUE ESTABA ANTERIORMENTE LABORANDO
Constructiva	Mano de obra no calificada	5.055	\$ 4.044.000.000	\$ 4.044.000.000	\$ 4.477.058.986
Post Operativa	Mano de obra no calificada	626	\$ 500.800.000	\$ 500.800.000	\$ 554.429.065
Beneficio de mano de obra no calificada- Asumen costos de oportunidad					\$ 5.031.488.051

*El costo de oportunidad corresponde al mismo salario con desempleo descontado, dado que este representa los ingresos laborales que perciben actualmente la comunidad que está laborando por el desarrollo de sus actividades tradicionales.

**Dicha cuantía se obtiene de multiplicar los trabajadores con empleo previo (los que asumen costo de oportunidad) por el salario por trabajador y el porcentaje de carga prestacional y de auxilio registrado en la Tabla 8.60 menos el costo de oportunidad generado a personas que estaban laborando.

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

En este sentido, la mano de obra no calificada que no incurren en un costo de oportunidad porque estaban desempleadas, está orientada en la aplicabilidad de la tasa de desempleo regional que influye en el área de influencia, sobre el personal requerido para ejecutar las labores del proyecto, estas con el fin de establecer el nivel de personas que no incurrirían en algún costo de oportunidad⁶³.

⁶³ Ibid.

Tabla 8.66 Estimación del beneficio generado a personas que se encontraban anteriormente desempleadas

ETAPA	PERSONAL	TRABAJADORES SIN EMPLEO PREVIO	BENEFICIO GENERADO POR EL EMPLEO A PERSONAS QUE ESTABAN DESEMPLEADAS
Constructiva	Mano de obra no calificada	657	\$ 1.107.484.818
Post Operativa	Mano de obra no calificada	82	\$ 138.224.894
Total, Beneficio de mano mensual de obra no calificada - No asumen costo de oportunidad			\$ 1.245.709.711

**Dicha cuantía se obtiene de multiplicar el salario por los Empleos generados en las fases de construcción y post-operación y por la carga prestacional y auxilio*

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

En síntesis, los beneficios de empleo total, generado a las personas que incurrieron en algún costo de oportunidad alcanzaron los \$ 5.031.488.051 pesos y los generados al personal contratado, que previamente se encontraba desempleado, fueron de \$1.245.709.711 pesos (Tabla 8.61 y Tabla 8.62).

Por tanto, el valor por generación de empleo para la ejecución del proyecto completo asciende a \$ 6.277.197.762, y la proporción de este valor para el área adicional a intervenir en el marco del presente EIA para modificación de licencia, la cual equivale al 12,7% de 1.351,50 hectáreas, es igual a \$795.927.443 a precios de 2022. Por tanto, este último es el valor que se asume para el beneficio por generación de empleo.

8.2.9.2.2 Beneficios del proyecto generado por la dinamización de la economía local con la demanda de bienes y servicios locales

Atendiendo el requerimiento No. 18, este beneficio presenta un ajuste general en la valoración conservando la metodología de la Matriz Insumo-Producto.

En la evaluación de impactos se mencionó que, durante la etapa constructiva y de operación del Proyecto Parque Solar Fotovoltaico Guayepo con capacidad de generación de 400mw, su línea de evacuación 500kv y bahía de conexión, las comunidades cercanas al Proyecto pueden verse atraídas por la creciente demanda de bienes y servicios relacionados con el proceso constructivo y de operación en el aeropuerto (actividades

tales como alimentación, hospedaje, transporte, entre otros), por lo que la dinámica en la región que se espera con la puesta en marcha del proyecto, incidirá en la relaciones de estas comunidades con el medio biofísico inmediato, así como en su reconversión productiva.

Esta valoración se basará en dos perspectivas:

- la primera perspectiva ocurre para los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante durante la Fase de construcción y la Fase post-operativa del proyecto. La Tabla a continuación resume las interacciones del impacto con las actividades en el escenario con proyecto.

Tabla 8.67 Relación del impacto Cambio en la oferta y demanda de bienes y/o servicios e interacciones para el escenario con proyecto

Etapa	Actividad	Impacto ambiental	Interacciones
post-operativa Parque Solar y subestaciones	Reconformación de las áreas intervenidas	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
Constructiva de la Línea de Evacuación	Despeje de servidumbre y plazas de tendido	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
Constructiva de la Línea de Evacuación	Adecuación de los sitios de torre	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
Constructiva de la Línea de Evacuación	Cimentación, relleno y compactación de materiales	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
post-operativa de la Línea de Evacuación	Reconformación de las áreas intervenidas	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
Preoperativa, Gestión y Preparación	Gestión humana - Contratación de mano de obra	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Localización y Replanteo topográfico	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Adecuación de vías de acceso	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1
Actividades Transversales Fase Constructiva	Remoción cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Cambio en la oferta y demanda de bienes y o servicios	1

De acuerdo con los datos históricos de gastos con proveedores de la zona identificados por ENEL para el Parque Solar Guayepo 2022, se estima que durante este periodo los gastos locales para la fase de construcción ascendieron a \$1.408.375.227⁶⁴. En adelante este será el valor de referencia para la demanda de bienes y servicios en la región.

⁶⁴ La tabla de referencia se encuentra en la hoja de cálculo de la valoración del impacto en el archivo Excel Anexo al capítulo de valoración económica..

- La segunda perspectiva tiene que ver con el desarrollo de la etapa operativa del proyecto y sus encadenamientos hacia atrás y hacia adelante, durante la cual se espera inyectar 642.240 KWh anuales de energía para aumentar la confiabilidad y cobertura del servicio en el área de influencia, entendiendo que hay deficiencias en la provisión del servicio de energía eléctrica en la costa norte del país, para abastecer 1.338 usuarios en cobertura del servicio de energía para Ponedera y Sabanalarga, en virtud a que se considera que el consumo de uso doméstico estrato 1 en Colombia es de 40 kWh/mes (DNP, 2020). Esta mejora puede darse en las zonas urbanas y rurales del AI donde la prestación del servicio es calificada como regular, deficiente y en muchos casos intermitente (Ver datos en Tabla 8.68).

Tabla 8.68 Valor energía generada y consumida por la población del AI

Parámetros de venta de energía			Comentarios
Detalle	Cantidad	Unidad	
Energía generada	400.000	kWh	400 MW EQUIVALE A 400.000 Kwh
Consumo Residencial estrato 1	40	kWh/mes	Demanda máxima de consumo del proyecto
Número de usuarios	1.338	NA	Usuarios del proyecto Valor comercializable (Proxy: No. Hogares del AI Ponedera y Sabanalarga) 5.3.2.2.5. Tipología familiar en las unidades territoriales
Tarifa Operador de Red ENEL	\$ 292,68	\$kWh/mes	Estrato 1 (>30kV <57kV) Propiedad ENEL Colombia (*)
Valor facturado mensual (Asumido por el usuario)	\$ 11.707,28	Pesos	
Valor Kw/hr usuarios	\$ 15.664.341	\$kWh/mes	
Valor de venta Energía Eléctrica (kWh)/año	\$ 187.972.088		

(*) <https://www.enel.com.co/content/dam/enel-co/espa%C3%B1ol/personas/1-17-1/2022/tarifario-diciembre-2022.pdf>

Fuente:GUAYEPO SOLAR, 2022

La dinámica de encadenamiento entre sectores de la economía ha sido ampliamente abordada desde la academia y el sector público, a partir de metodologías derivadas de

la teoría neoclásica de equilibrio general de Walras, aplicada al estudio de interdependencias entre actividades económicas. El resultado que marcó la pauta en el desarrollo del modelo Insumo Producto fue Wassily Leontief, quien en 1985 publicó su trabajo “Análisis económico input output”, aporte fundamental para el estudio de los encadenamientos intersectoriales involucrados en la creación de riqueza en una economía.

El modelo Insumo Producto busca, por tanto, describir la estructura de una economía a partir de los efectos agregados y sectoriales motivados por cambios en la demanda final y el valor agregado. Su construcción se da mediante el uso de ecuaciones lineales, cuyos coeficientes recogen los atributos de los sectores económicos en relación con otros (Moncaleano, 2015). La materia prima para la construcción del conjunto de matrices que integran la Matriz Insumo Producto (MIP) son los cuadros de Oferta-Utilización con información del sistema de Cuentas Nacionales.

Este modelo reviste gran utilidad para estimar el potencial de crecimiento de otros sectores de la economía con la puesta en marcha de un proyecto de inversión, proveyendo un criterio económico y social para su evaluación en dimensiones como generación de empleo, ingresos y producción. Su utilidad motiva la aplicación de este método en la evaluación de los encadenamientos sectoriales derivados del proyecto Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su línea de evaluación 500kV y Bahía de conexión, con el cual se espera dinamizar la economía, tanto a nivel local como en las escalas regional y nacional.

En Colombia, es el Departamento Nacional de Estadística (DANE) es la institución encargada de publicar los Cuadros de Oferta-Utilización y la Matriz Insumo-Producto, integrando los elementos de la oferta y la demanda al establecer relaciones de equilibrio para cada uno de los productos de la economía (DANE, 2012). Dicho esfuerzo ha puesto al alcance de la ciudadanía los resultados de la MIP para los años 2005 y 2010, permitiendo derivar la matriz inversa de requerimientos directos e indirectos por unidad de demanda, para el cálculo del valor de la producción ocasionada por variaciones en uno o varios sectores económicos.

Aunque aquí no se hará profundidad en el marco teórico de la MIP, se aclara que la matriz inversa de requerimientos directos e indirectos se obtiene a partir de la matriz de coeficientes técnicos, que a su vez se deriva del Cuadro Oferta-Utilización en un año determinado, surtiendo el siguiente procedimiento (DANE, 2012):

- a. Cálculo de la matriz de coeficientes técnicos (A): matriz de participaciones porcentuales de cada insumo por unidad de producción económica a partir del COU.
- b. Cálculo de la matriz $I - A$: se resta de una matriz identidad la matriz de coeficientes técnicos de productos.
- c. Cálculo de la matriz de requerimientos directos e indirectos de Leontief $(I - A)^{-1}$.

La valoración del impacto positivo de encadenamiento intersectorial que genera la puesta en marcha del Proyecto Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500 kV y Bahía de Conexión tiene como base el estudio de Moncaleano (2015), en el cual la autora llevó a cabo el estudio de la clasificación de los sectores que corresponden a las matrices IP del DANE en los años 2005 y 2010, condensando 61 sectores de la economía en un grupo de 15. Posteriormente, mediante el método iterativo rAs y arreglos ARIMA, actualizó las matrices para los años 2018 y 2020. Los resultados obtenidos por la autora parten de las siguientes limitaciones en el modelo (íbid, 2015, p.10):

- Las matrices agregan en un producto a otros productos, haciéndolos ver como sustitutos perfectos y en contraste asume que los productos de distintos sectores no son sustituibles.
- El supuesto de coeficientes técnicos fijos, hace que no existan economías de escala y que todas las firmas tengan la misma tecnología y nivel de eficiencia.
- Los componentes de la Formación Bruta de Capital (construcciones, maquinaria durable, vehículos, entre otros) son tratados como componentes de la demanda final y no como factores primarios que aportan a la productividad.
- El modelo no incorpora funciones de comportamiento de los agentes, ni mecanismos de incentivos de mercado vía precios.

Para efectos del cálculo del valor económico asociado a este impacto, se trae del estudio mencionado la matriz de requerimientos directos e indirectos de Leontief $(I - A)^{-1}$, cuyos elementos son la herramienta que aquí se emplea para describir los aumentos de producción en los diferentes sectores de la economía por unidad de demanda final en el sector de construcción para la primera fase del proyecto y en el sector de transporte y afines para la fase de operación, respectivamente.

Por su parte, para estimar el delta de producción en los sectores de la economía a partir de la demanda final en uno o varios sectores de la misma, bajo un modelo de economía cerrada, se estima como sigue (Palomino & Pérez, 2011):

$$\Delta X = (I - A)^{-1} * \Delta Y$$

Donde ΔX muestra el incremento en la producción de todos los sectores de la economía debido al incremento de la demanda de uno o varios sectores en las magnitudes expresadas en el vector ΔY .

A continuación se presentan la matriz de requerimientos de Leontief y los vectores ΔY correspondientes a las proyecciones de demanda del proyecto año a año, entre 2024 y 2056, cuya base son las estimaciones del flujo financiero del proyecto a partir de las consideraciones por el lado de la demanda de bienes y servicios durante las etapas de construcción y desmantelamiento, así como la oferta de energía eléctrica para el AI durante la etapa de operación.

Los vectores ΔY se presentan bajo el supuesto de que se requiere observar el efecto individual que tiene el proyecto en los demás sectores de la economía, asumiendo que en el mediano plazo no habrá cambios sustanciales en los coeficientes técnicos de la estructura de la economía colombiana. Además, se asume que la estructura económica del nivel nacional, como refleja la matriz de coeficientes técnicos utilizada, es igual a la estructura regional que se presenta en el área de influencia del proyecto.

Tabla 8.69 Matriz de requerimientos directos e indirectos de Leontief método rAs

Sector económico		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Agricultura, animales, silvicultura	1,05	0,00	0,00	0,29	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,01	0,00
2	Carbón mineral, metal, no metálicos	0,00	1,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,06	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Petróleo crudo, Gas Nat, Uranio	0,01	0,00	1,08	0,00	0,01	0,16	0,01	0,03	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Alimentos y bebidas	0,07	0,01	0,00	1,12	0,02	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,08	0,00	0,00	0,01	0,00
5	Textil, cueros, papel, ediciones	0,01	0,01	0,00	0,02	1,17	0,01	0,03	0,00	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
6	Refinamiento petróleo, químicos	0,03	0,03	0,00	0,02	0,03	1,10	0,06	0,01	0,01	0,01	0,06	0,01	0,00	0,01	0,02
7	Otras industrias	0,01	0,02	0,00	0,04	0,03	0,02	1,12	0,01	0,12	0,01	0,02	0,01	0,00	0,02	0,01
8	Electricidad, gas, agua	0,01	0,02	0,00	0,02	0,04	0,02	0,03	1,28	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,03	0,01
9	Construcción	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01
10	Comercio	0,04	0,01	0,00	0,05	0,04	0,03	0,05	0,01	0,03	1,01	0,05	0,01	0,00	0,01	0,02
11	Transporte y afines	0,03	0,09	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,03	0,08	1,08	0,05	0,01	0,04	0,03
12	Telecomunicaciones, otros servicios	0,02	0,03	0,00	0,06	0,15	0,06	0,08	0,08	0,05	0,11	0,06	1,12	0,07	0,08	0,09
13	Financiero, seguros, inmobiliarios, alquiler	0,02	0,02	0,01	0,03	0,05	0,02	0,03	0,05	0,02	0,06	0,04	0,07	1,07	0,09	0,03
14	Admon pública	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
15	Otros servicios	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	1,11

Fuente: Moncaleano (2015)

Al efectuar la multiplicación año a año entre la matriz de requerimientos de Leontief y el vector de cambios en la demanda final para las etapas de construcción y desmantelamiento, se obtienen los resultados presentados en la Tabla 5. Este resultado permite estimar el efecto agregado sobre la economía, como respuesta al proyecto Parque Solar fotovoltaico Guayepo 400 MW, su línea de evaluación 500kV y Bahía de conexión.

En la Tabla 8.70 a continuación se presenta el flujo anual que será incorporado en el análisis costo beneficio del proyecto. A manera de referencia, el valor económico del impacto Cambio en la oferta y la demanda de bienes y servicios a precios de 2022 es de \$ 1.596.347.315. Sin embargo, este valor cambia debido a la construcción del flujo de caja. En el Análisis Costo-Beneficio se podrá observar cómo se incorpora en la construcción del VPN y la RBC.

Tabla 8.70 Flujo de caja Valoración impacto Cambio en la oferta y la demanda de bienes y servicios

	Fase	Año	Demanda Bs y Ss construcción	Oferta energía eléctrica
Construcción		2024	\$ 2.025.422.874	\$ -
Construcción		2025	\$ 2.118.761.111	\$ -
Operación		2026	\$ -	\$ 225.091.189
Operación		2027	\$ -	\$ 235.464.142
Operación		2028	\$ -	\$ 246.315.114
Operación		2029	\$ -	\$ 257.666.136
Operación		2030	\$ -	\$ 269.540.250
Operación		2031	\$ -	\$ 281.961.563
Operación		2032	\$ -	\$ 294.955.292
Operación		2033	\$ -	\$ 308.547.815
Operación		2034	\$ -	\$ 322.766.727
Operación		2035	\$ -	\$ 337.640.894
Operación		2036	\$ -	\$ 353.200.511
Operación		2037	\$ -	\$ 369.477.168
Operación		2038	\$ -	\$ 386.503.908
Operación		2039	\$ -	\$ 404.315.296
Operación		2040	\$ -	\$ 422.947.493
Operación		2041	\$ -	\$ 442.438.323
Operación		2042	\$ -	\$ 462.827.356
Operación		2043	\$ -	\$ 484.155.983
Operación		2044	\$ -	\$ 506.467.505
Operación		2045	\$ -	\$ 529.807.216
Operación		2046	\$ -	\$ 554.222.498
Operación		2047	\$ -	\$ 579.762.918
Operación		2048	\$ -	\$ 606.480.326
Operación		2049	\$ -	\$ 634.428.961
Operación		2050	\$ -	\$ 663.665.562
Operación		2051	\$ -	\$ 694.249.484
Operación		2052	\$ -	\$ 726.242.814
Operación		2053	\$ -	\$ 759.710.504
Operación		2054	\$ -	\$ 794.720.496
Operación		2055	\$ -	\$ 831.343.866
Desmantelamiento		2056	\$ 7.825.357.614	\$ -

Fuente:GUAYEPO SOLAR, 2022

8.2.9.3 Análisis costo-beneficio

Con la información de costos y beneficios se desarrolló la evaluación costo beneficio del proyecto: Parque Solar Fotovoltaico Guayepo 400 MW, su Línea de Evacuación 500kV y Bahía de Conexión. En la siguiente tabla se resumen los resultados de la valoración económica de costos y beneficios para el año 0, es decir, 2022.

Tabla 8.71 Síntesis de los costos y beneficios generados por la presente modificación de licencia

COSTOS		Valor a precios 2022
C1	Cambio en la actividad económica del suelo	\$ 1.191.855.587
C2	Cambios en la composición y estructura de la fauna silvestre	\$ 41.122.581
C3	Alteración de las propiedades fisicoquímicas y/o microbiológicas del suelo	\$ 67.582.793
C4	Modificación en las coberturas vegetales; Modificación de la conectividad de ecosistemas y composición florística; Alteración las especies florísticas endémicas, amenazadas, vedadas y de importancia ecológica, económica y cultural y Alteración de hábitats de la fauna local	\$ 50.225.653
BENEFICIOS		Valor a precios 2022
B1	Beneficio por Mano de obra	\$ 804.194.948
B2	Beneficio por demanda de bienes y servicios	\$ 1.596.347.315

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

A continuación, se presentan las consideraciones para la elaboración del flujo de caja:

- El flujo de caja se construyó para un horizonte de 33 años, los cuales se cuentan a partir de 2024 (año en el que empieza la fase de construcción) con 2 años para fase de construcción, 30 años de operación y 1 año de desmantelamiento.
- Se promedió la inflación entre 2017 y 2022 para obtener la tasa de incremento anual de los valores en el flujo de caja. Esta inflación promedio quedó en 4.6%
- El año 0 sería 2022 con los datos que se obtuvieron de la valoración económica. Por tanto, se lleva el cálculo hasta el año 1 que sería 2024 ajustado por la inflación promedio.
- La tasa de descuento del flujo de caja es igual a la tasa social de descuento adoptada para Colombia según el DNP, la cual es del 12%.
- El costo C1 se contabiliza únicamente para el primer año.
- El costo C2 se contabiliza durante 33 años.

- El costo C3 se contabiliza durante 33 años.
- El costo C4 se contabiliza durante 33 años.
- El beneficio B1 se contabiliza durante los dos primeros años, la fase de construcción.
- El beneficio B2 se contabiliza durante 33 años.

El flujo de caja se presenta en la Tabla 8.75. Ahora bien, la relación Beneficio-Costo (RBC) es superior a uno, indicador que muestra la viabilidad del proyecto en términos ambientales y socioeconómicos, puesto que el valor presente de los beneficios es mayor que el de los costos.

Tabla 8.72 Relación Beneficio-Costo

VALOR PRESENTE COSTOS	\$ 3.662.564.789
VALOR PRESENTE BENEFICIOS	\$ 8.195.665.933
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO	2,24

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

Tabla 8.73 Valor presente neto del flujo de costos y beneficios

Fase	Año	C1	C2	C3	C4	B1	B2	Beneficios - Costos (B1+B2)-(C1+C2+C3)
	Año 0 (2022)	\$ 1.191.855.587	\$ 41.122.581	\$ 67.582.793	\$ 50.225.653	\$ 804.194.948		
Construcción	Año 1 (2024)	\$ 1.304.236.056	\$ 45.000.043	\$ 73.955.197	\$ 54.961.446	\$ 880.022.763	\$ 2.025.422.874	\$ 1.427.292.894
Construcción	Año 2	\$ -	\$ 47.073.795	\$ 77.363.299	\$ 57.494.253	\$ 920.577.145	\$ 2.118.761.111	\$ 2.857.406.909
Operación	Año 3	\$ -	\$ 49.243.112	\$ 80.928.458	\$ 60.143.780	\$ -	\$ 225.091.189	\$ 34.775.839
Operación	Año 4	\$ -	\$ 51.512.399	\$ 84.657.911	\$ 62.915.406	\$ -	\$ 235.464.142	\$ 36.378.426
Operación	Año 5	\$ -	\$ 53.886.262	\$ 88.559.230	\$ 65.814.757	\$ -	\$ 246.315.114	\$ 38.054.865
Operación	Año 6	\$ -	\$ 56.369.521	\$ 92.640.334	\$ 68.847.721	\$ -	\$ 257.666.136	\$ 39.808.560
Operación	Año 7	\$ -	\$ 58.967.216	\$ 96.909.510	\$ 72.020.453	\$ -	\$ 269.540.250	\$ 41.643.071
Operación	Año 8	\$ -	\$ 61.684.622	\$ 101.375.423	\$ 75.339.396	\$ -	\$ 281.961.563	\$ 43.562.123
Operación	Año 9	\$ -	\$ 64.527.255	\$ 106.047.140	\$ 78.811.286	\$ -	\$ 294.955.292	\$ 45.569.610
Operación	Año 10	\$ -	\$ 67.500.886	\$ 110.934.146	\$ 82.443.173	\$ -	\$ 308.547.815	\$ 47.669.610
Operación	Año 11	\$ -	\$ 70.611.552	\$ 116.046.361	\$ 86.242.429	\$ -	\$ 322.766.727	\$ 49.866.384
Operación	Año 12	\$ -	\$ 73.865.568	\$ 121.394.164	\$ 90.216.768	\$ -	\$ 337.640.894	\$ 52.164.394
Operación	Año 13	\$ -	\$ 77.269.539	\$ 126.988.412	\$ 94.374.257	\$ -	\$ 353.200.511	\$ 54.568.303
Operación	Año 14	\$ -	\$ 80.830.377	\$ 132.840.461	\$ 98.723.338	\$ -	\$ 369.477.168	\$ 57.082.992
Operación	Año 15	\$ -	\$ 84.555.310	\$ 138.962.193	\$ 103.272.838	\$ -	\$ 386.503.908	\$ 59.713.567
Operación	Año 16	\$ -	\$ 88.451.901	\$ 145.366.034	\$ 108.031.995	\$ -	\$ 404.315.296	\$ 62.465.367
Operación	Año 17	\$ -	\$ 92.528.059	\$ 152.064.985	\$ 113.010.469	\$ -	\$ 422.947.493	\$ 65.343.979
Operación	Año 18	\$ -	\$ 96.792.061	\$ 159.072.647	\$ 118.218.368	\$ -	\$ 442.438.323	\$ 68.355.248
Operación	Año 19	\$ -	\$ 101.252.562	\$ 166.403.244	\$ 123.666.265	\$ -	\$ 462.827.356	\$ 71.505.285
Operación	Año 20	\$ -	\$ 105.918.617	\$ 174.071.660	\$ 129.365.218	\$ -	\$ 484.155.983	\$ 74.800.487
Operación	Año 21	\$ -	\$ 110.799.700	\$ 182.093.463	\$ 135.326.799	\$ -	\$ 506.467.505	\$ 78.247.543
Operación	Año 22	\$ -	\$ 115.905.720	\$ 190.484.937	\$ 141.563.109	\$ -	\$ 529.807.216	\$ 81.853.451
Operación	Año 23	\$ -	\$ 121.247.042	\$ 199.263.117	\$ 148.086.809	\$ -	\$ 554.222.498	\$ 85.625.530
Operación	Año 24	\$ -	\$ 126.834.509	\$ 208.445.826	\$ 154.911.143	\$ -	\$ 579.762.918	\$ 89.571.440
Operación	Año 25	\$ -	\$ 132.679.466	\$ 218.051.705	\$ 162.049.964	\$ -	\$ 606.480.326	\$ 93.699.191
Operación	Año 26	\$ -	\$ 138.793.778	\$ 228.100.254	\$ 169.517.767	\$ -	\$ 634.428.961	\$ 98.017.162
Operación	Año 27	\$ -	\$ 145.189.858	\$ 238.611.874	\$ 177.329.711	\$ -	\$ 663.665.562	\$ 102.534.119
Operación	Año 28	\$ -	\$ 151.880.691	\$ 249.607.905	\$ 185.501.655	\$ -	\$ 694.249.484	\$ 107.259.233
Operación	Año 29	\$ -	\$ 158.879.860	\$ 261.110.669	\$ 194.050.189	\$ -	\$ 726.242.814	\$ 112.202.096
Operación	Año 30	\$ -	\$ 166.201.573	\$ 273.143.519	\$ 202.992.669	\$ -	\$ 759.710.504	\$ 117.372.743
Operación	Año 31	\$ -	\$ 173.860.696	\$ 285.730.883	\$ 212.347.248	\$ -	\$ 794.720.496	\$ 122.781.670
Operación	Año 32	\$ -	\$ 181.872.776	\$ 298.898.314	\$ 222.132.917	\$ -	\$ 831.343.866	\$ 128.439.859
Desmantelamiento	Año 33	\$ -	\$ 190.254.080	\$ 312.672.545	\$ 232.369.542	\$ -	\$ 7.825.357.614	\$ 7.090.061.448
Valor Neto Actual		\$ 1.304.236.056	\$ 610.205.361	\$ 1.002.840.325	\$ 745.283.047	\$ 1.701.966.642	\$ 6.493.699.291	\$ 4.533.101.144

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

8.2.9.4 Análisis de sensibilidad

Se llevó a cabo un análisis de sensibilidad con respecto a variaciones porcentuales tanto en los costos como en los beneficios por intervalos de 5%, entre -30% y 30% tanto para el indicador de Valor Presente Neto como para la Relación Beneficio Costo (RCB). Este análisis se realiza a partir de una tabla de doble entrada donde se analiza la respuesta del VPN y de la RCB ante cambios porcentuales que se dan de forma simultánea en los beneficios y los costos derivados de la implementación del proyecto.

Tabla 8.74 Análisis de sensibilidad para el valor presente neto del proyecto

VARIACIÓN BENEFICIOS	VARIACIÓN COSTOS													
		-30%	-25%	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
	-30%	\$ 3.173.70.801	\$ 2.990.042.562	\$ 2.806.914.322	\$ 2.623.786.083	\$ 2.440.657.843	\$ 2.257.529.604	\$ 2.074.401.364	\$ 189.1273.125	\$ 1708.144.896	\$ 1525.016.646	\$ 1.341.888.407	\$ 1.158.760.167	\$ 975.631.928
	-25%	\$ 3.582.954.096	\$ 3.399.825.858	\$ 3.216.697.619	\$ 3.033.569.379	\$ 2.850.441.140	\$ 2.667.312.901	\$ 2.484.184.661	\$ 2.301.056.422	\$ 2.117.928.182	\$ 1.934.799.943	\$ 1.751.671.703	\$ 1.568.543.464	\$ 1.385.416.222
	-20%	\$ 3.992.737.394	\$ 3.809.609.155	\$ 3.626.480.916	\$ 3.443.352.676	\$ 3.260.224.437	\$ 3.077.096.197	\$ 2.893.967.956	\$ 2.710.839.718	\$ 2.527.711.479	\$ 2.344.583.239	\$ 2.161.455.000	\$ 1.978.326.761	\$ 1.795.198.521
	-15%	\$ 4.402.520.691	\$ 4.219.392.452	\$ 4.036.264.212	\$ 3.853.135.973	\$ 3.670.007.733	\$ 3.486.879.494	\$ 3.303.751.254	\$ 3.120.623.015	\$ 2.937.494.776	\$ 2.754.366.536	\$ 2.571.238.297	\$ 2.388.110.057	\$ 2.204.981.818
	-10%	\$ 4.812.303.988	\$ 4.629.175.748	\$ 4.446.047.509	\$ 4.262.919.269	\$ 4.079.791.030	\$ 3.896.662.791	\$ 3.713.534.551	\$ 3.530.406.312	\$ 3.347.278.072	\$ 3.164.149.833	\$ 2.981.021.593	\$ 2.797.893.354	\$ 2.614.765.114
	-5%	\$ 5.222.087.284	\$ 5.038.959.045	\$ 4.855.830.806	\$ 4.672.702.566	\$ 4.489.574.327	\$ 4.306.446.087	\$ 4.123.317.848	\$ 3.940.189.608	\$ 3.757.061.369	\$ 3.573.933.129	\$ 3.390.804.890	\$ 3.207.676.651	\$ 3.024.548.411
	0%	\$ 5.631.870.581	\$ 5.448.742.342	\$ 5.265.614.102	\$ 5.082.485.863	\$ 4.899.357.623	\$ 4.716.229.384	\$ 4.533.101.144	\$ 4.349.972.905	\$ 4.166.844.666	\$ 3.983.716.426	\$ 3.800.588.187	\$ 3.617.459.947	\$ 3.434.331.708
	5%	\$ 6.041.653.876	\$ 5.858.525.636	\$ 5.675.397.397	\$ 5.492.269.158	\$ 5.309.140.920	\$ 5.126.012.681	\$ 4.942.884.441	\$ 4.759.756.202	\$ 4.576.627.962	\$ 4.393.499.723	\$ 4.210.371.483	\$ 4.027.243.244	\$ 3.844.115.004
10%	\$ 6.451.437.174	\$ 6.268.308.935	\$ 6.085.180.696	\$ 5.902.052.456	\$ 5.718.924.217	\$ 5.535.795.977	\$ 5.352.667.738	\$ 5.169.539.498	\$ 4.986.411.259	\$ 4.803.283.019	\$ 4.620.154.780	\$ 4.437.026.541	\$ 4.253.898.301	
15%	\$ 6.861.220.471	\$ 6.678.092.232	\$ 6.494.963.992	\$ 6.311.835.753	\$ 6.128.707.513	\$ 5.945.579.274	\$ 5.762.451.034	\$ 5.579.322.795	\$ 5.396.194.556	\$ 5.213.066.316	\$ 5.029.938.077	\$ 4.846.809.837	\$ 4.663.681.598	
20%	\$ 7.271.003.768	\$ 7.087.875.528	\$ 6.904.747.289	\$ 6.721.619.049	\$ 6.538.490.810	\$ 6.355.362.571	\$ 6.172.234.331	\$ 5.989.106.092	\$ 5.805.977.852	\$ 5.622.849.613	\$ 5.439.721.373	\$ 5.256.593.134	\$ 5.073.464.894	
25%	\$ 7.680.787.064	\$ 7.497.658.825	\$ 7.314.530.586	\$ 7.131.402.346	\$ 6.948.274.107	\$ 6.765.145.867	\$ 6.582.017.628	\$ 6.398.889.388	\$ 6.215.761.149	\$ 6.032.632.909	\$ 5.849.504.670	\$ 5.666.376.431	\$ 5.483.248.191	
30%	\$ 8.090.570.361	\$ 7.907.442.122	\$ 7.724.313.882	\$ 7.541.185.643	\$ 7.358.057.403	\$ 7.174.929.164	\$ 6.991.800.924	\$ 6.808.672.685	\$ 6.625.544.446	\$ 6.442.416.206	\$ 6.259.287.967	\$ 6.076.159.727	\$ 5.893.031.488	

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

Tabla 8.75 Análisis de sensibilidad para la relación beneficio costo RCB

VARIACIÓN BENEFICIOS	VARIACIÓN COSTOS													
		-30%	-25%	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%
	-30%	2,24	2,09	1,96	1,84	1,74	1,65	1,57	1,49	1,42	1,36	1,31	1,25	1,20
	-25%	2,40	2,24	2,10	1,97	1,86	1,77	1,68	1,60	1,53	1,46	1,40	1,34	1,29
	-20%	2,56	2,39	2,24	2,11	1,99	1,88	1,79	1,70	1,63	1,56	1,49	1,43	1,38
	-15%	2,72	2,54	2,38	2,24	2,11	2,00	1,90	1,81	1,73	1,65	1,59	1,52	1,46
	-10%	2,88	2,69	2,52	2,37	2,24	2,12	2,01	1,92	1,83	1,75	1,68	1,61	1,55
	-5%	3,04	2,83	2,66	2,50	2,36	2,24	2,13	2,02	1,93	1,85	1,77	1,70	1,64
	0%	3,20	2,98	2,80	2,63	2,49	2,36	2,24	2,13	2,03	1,95	1,86	1,79	1,72
	5%	3,36	3,13	2,94	2,76	2,61	2,47	2,35	2,24	2,14	2,04	1,96	1,88	1,81
	10%	3,52	3,28	3,08	2,90	2,73	2,59	2,46	2,34	2,24	2,14	2,05	1,97	1,89
	15%	3,68	3,43	3,22	3,03	2,86	2,71	2,57	2,45	2,34	2,24	2,14	2,06	1,98
	20%	3,84	3,58	3,36	3,16	2,98	2,83	2,69	2,56	2,44	2,33	2,24	2,15	2,07
	25%	4,00	3,73	3,50	3,29	3,11	2,94	2,80	2,66	2,54	2,43	2,33	2,24	2,15
	30%	4,16	3,88	3,64	3,42	3,23	3,06	2,91	2,77	2,64	2,53	2,42	2,33	2,24

Fuente: GUAYEPO SOLAR, 2022.

Se encuentra que en el escenario de que los beneficios caigan un 30% o más y los costos aumenten 30% o más, el VPN sigue siendo mayor que 0 y la RCB mayor a 1. Una situación que desestimulara la viabilidad del proyecto en los aspectos relativos a los impactos sobre el ambiente y la sociedad, tendría que contemplar caídas muy superiores al 30% en los beneficios y caídas muy superiores al 30% en los costos ambientales.

Todos los cálculos se encuentran en el Anexo de Evaluación económica, archivo de Excel.