



TGI
Grupo Energía Bogotá

AMBIENTAL

5.1. EVALUACIÓN AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

5.	EVALUACIÓN AMBIENTAL	1
5.1	Evaluación Ambiental	1
5.1.1	Metodología de evaluación de impactos	2
5.1.1.1	Criterios de evaluación	2
5.1.1.2	Importancia Ambiental del Impacto	5
5.1.1.3	Significancia Ambiental del Impacto.....	6
5.1.2	Actividades de los escenarios a evaluar	6
5.1.2.1	Escenario sin proyecto	6
5.1.2.2	Escenario con proyecto	13
5.1.3	Taller de Impactos – Momento de socialización	15
5.1.3.1	Identificación de impactos ambientales resultantes en los procesos participativos con las comunidades del área de influencia	16
5.1.4	Identificación de impactos ambientales.....	18
5.1.4.1	Servicios ecosistémicos	21
5.1.5	Evaluación de los impactos	22
5.1.5.1	Evaluación ambiental para el escenario sin proyecto	23
5.1.5.2	Evaluación ambiental para el escenario con proyecto	27
5.1.6	Descripción General de los impactos.....	37
5.1.6.1	Medio Abiótico	37
5.1.6.2	Medio Biótico	174
5.1.6.3	Medio Socioeconómico	248
5.1.7	Análisis de la evaluación ambiental de impactos	298
5.1.7.1	Análisis en el escenario sin proyecto	298
5.1.7.2	Análisis en el escenario con proyecto	310
5.1.7.3	Identificación de impactos ambientales significativos	333
5.1.7.4	Análisis de los impactos residuales.....	335
5.1.8	Descripción de impactos residuales.....	336
	BIBLIOGRAFÍA.....	341

LISTADO DE FIGURAS

Figura 5-1	Contaminación difusa por actividades agrícolas	108
Figura 5-2	Resultados gráficos de importancia de los impactos por naturaleza	299
Figura 5-3	Carácter de los impactos identificados por actividad	300
Figura 5-4	Interacciones de carácter negativo e importancia por actividad	302
Figura 5-5	Interacciones de carácter positivo e importancia por actividad	304
Figura 5-6	Importancia ambiental por componente	306
Figura 5-7	Importancia máxima por medio	308
Figura 5-8	Impactos Acumulativos (%)	309
Figura 5-9	Impactos sinérgicos (%).....	310
Figura 5-10	Resultados gráficos de importancia de los impactos por naturaleza	312
Figura 5-11	Carácter de los impactos identificados por actividad	315
Figura 5-12	Importancia ambiental de carácter negativo por actividad	318
Figura 5-13	Interacciones de carácter positivo por importancia y actividad	321

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	I

Figura 5-14 Importancia global por Componente.....	324
Figura 5-15 Importancia global por medio	326
Figura 5-16 Porcentaje de actividades sinérgicas	329
Figura 5-17 Porcentaje de Impactos sinérgicos.....	329
Figura 5-18 Porcentaje de Actividades Acumulativas.....	332
Figura 5-19 Porcentaje de Impactos Acumulativos.....	332

LISTADO DE TABLAS

Tabla 5-1 Criterios para la evaluación de impactos	3
Tabla 5-2 Importancia ambiental de los impactos.....	5
Tabla 5-3 Significancia ambiental de los impactos	6
Tabla 5-4 Actividades con Proyecto.....	13
Tabla 5-5 Homologación de impactos – Escenario con proyecto	17
Tabla 5-6 Impactos ambientales por evaluar en los escenarios sin y con proyecto.....	19
Tabla 5-7 Relación Impactos Ambientales y SSEE	21
Tabla 5-8 Matriz de Importancia – Escenario sin Proyecto	24
Tabla 5-9 Matriz de Importancia – Actividades Transversales Escenario Con proyecto.....	28
Tabla 5-10 Matriz de Importancia – Etapa Constructiva 1/2	30
Tabla 5-11 Matriz de Importancia – Etapa Constructiva 2/2	33
Tabla 5-12 Matriz de importancia – Etapa operativa y post operativa.....	35
Tabla 5-13 Descripción del impacto – Cambios en las características físicas del suelo	38
Tabla 5-14 Descripción del impacto – Cambio en el uso del suelo	49
Tabla 5-15 Descripción del impacto – Pérdida del horizonte orgánico.....	53
Tabla 5-16 Descripción del impacto – Cambio en la forma del terreno	58
Tabla 5-17 Descripción del Impacto – Cambio en los procesos erosivos	62
Tabla 5-18 Descripción del impacto – Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	73
Tabla 5-19 Descripción del impacto – Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales	87
Tabla -5-20 Descripción del impacto – Cambio en la disponibilidad de aguas superficiales	96
Tabla 5-21 Descripción del impacto – Activación de procesos erosivos	98
Tabla 5-22 Descripción del impacto – Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga	107
Tabla 5-23 Descripción del impacto – Cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas.....	115
Tabla 5-24 Descripción del impacto – Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	117

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	II

Tabla 5-25 Descripción del impacto – Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5).....	133
Tabla 5-26 Descripción del impacto – Cambio en los niveles de ruido	149
Tabla 5-27 Descripción del impacto – Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	163
Tabla 5-28 Descripción del impacto – Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	175
Tabla 5-29 Descripción del impacto – Fragmentación de la cobertura vegetal	181
Tabla 5-30 Descripción del impacto – Cambio en la conectividad ecológica funcional.....	187
Tabla 5-31 Descripción del impacto – Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	194
Tabla 5-32 Descripción del impacto – Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	201
Tabla 5-33 Descripción del impacto – Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	211
Tabla 5-34 Descripción del impacto – Atropellamiento de fauna silvestre	221
Tabla 5-35 Descripción del impacto – Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.....	224
Tabla 5-36 Descripción del impacto – Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico	232
Tabla 5-37 Descripción del impacto – Cambio en la abundancia y composición de las especies de la hidrobiota	237
Tabla 5-38 Descripción del impacto – Incremento en la población flotante.....	249
Tabla 5-39 Descripción del impacto - Generación de expectativas.....	253
Tabla 5-40 Descripción del impacto - Generación de conflictos	259
Tabla 5-41 Descripción del impacto - Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular	264
Tabla 5-42 Descripción del impacto - Cambio en la oferta de bienes y servicios locales	269
Tabla 5-43 Descripción del impacto - Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo	272
Tabla 5-44 Descripción del impacto - Cambio en las actividades productivas tradicionales.....	276
Tabla 5-45 Descripción del impacto - Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje...	279
Tabla 5-46 Descripción del impacto - Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural	289
◊ Tabla 5-47 Descripción del impacto - Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo	292
Tabla 5-48 Importancia de los impactos	298
Tabla 5-49 Interacciones de carácter negativo e importancia por actividad.....	301
Tabla 5-50 Interacciones de carácter positivo e importancia por actividad	303
Tabla 5-51 Interacciones por componente.....	305

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental	
				Ver: 01	III

Tabla 5-52 Importancia máxima por medio.....	307
Tabla 5-53 Acumulación de impactos ambientales por actividad	309
Tabla 5-54 Sinergia por Actividad	310
Tabla 5-55 Importancia de los Impactos – Escenario con proyecto	311
Tabla 5-56 Interacciones por actividad y carácter (+/-).....	313
Tabla 5-57 Interacciones de carácter negativo por importancia y actividad	317
Tabla 5-58 Interacciones de carácter negativo por importancia y actividad	319
Tabla 5-59 Interacciones por componente.....	322
Tabla 5-60 Importancia global por medio.....	325
Tabla 5-61 Actividades Sinérgicas	327
Tabla 5-62 Actividades Acumulativas	330
Tabla 5-63 Impactos Significativos por el proyecto ECG	333
Tabla 5-64 Impactos Residuales por el Proyecto ECG	336

LISTADO DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 5-1 Cultivo de Café	7
Fotografía 5-2 Cultivo de Guayaba	7
Fotografía 5-3 Cultivo de Banano	7
Fotografía 5-4 Cultivo de Tomate.....	7
Fotografía 5-5 Beneficiadero de café	8
Fotografía 5-6 Punto de referencia Tramo Mariquita – Cali.....	9
Fotografía 5-7 Paisaje	10
Fotografía 5-8 Quema de Residuos	11
Fotografía 5-9 Disposición a cielo abierto	11
Fotografía 5-10 Línea eléctrica de baja tensión.....	12
Fotografía 5-11 Línea eléctrica de baja tensión.....	12
Fotografía 5-12 Sistema de bombeo de agua.....	13
Fotografía 5-13 Punto de agua para riego de cultivo de tomate.....	13

LISTADO DE ANEXOS

ANEXO P. EVALUACIÓN AMBIENTAL

1. Homologación_Matriz_Impactos_2Mto
2. Identificacion_Evaluacion_Impactos
3. Informe Huella Acústica

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	IV

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1 Evaluación Ambiental

El análisis de evaluación ambiental se desarrolló de acuerdo con lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental del expediente LAM0299, el cual fue actualizado mediante la Resolución No. 1551 del 2022, además, se realizó con base a los Términos de Referencia HI-TER-1-05 “Conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos”, así como los HI-TER-1-06 “Terminales de entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos líquidos” y según los lineamientos señalados en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales acogida por Resolución No. 1402 de 2018 de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

En concordancia con lo anterior, el presente capítulo está constituido por la identificación, análisis y valoración de los impactos ambientales que podrían manifestarse por las actividades requeridas para la construcción, operación y desmantelamiento la Estación Compresora de Gas (ECG), mediante la descripción de los componentes y elementos de cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico). Como parte de la evaluación, se consideraron las actividades que se desarrollan actualmente en el área de influencia del proyecto, así como los impactos asociados; con el propósito de realizar una comparación del escenario sin proyecto (escenario actual) y con proyecto (escenario futuro).

Asimismo, se incluyeron los resultados obtenidos en el segundo momento de socialización con la comunidad de la vereda La Muleta, municipio de Palestina, unidad territorial del área de influencia del proyecto; que tiene como propósito contemplar la perspectiva de los participantes hacia los impactos ambientales que se puedan manifestar por las actividades del proyecto y así desarrollar un análisis más completo y eficaz.

Adicionalmente, se presenta el análisis general de aquellos impactos con potencial a ser significativos en el ambiente y de esta manera formular medidas de manejo para prevenir, mitigar, corregir y compensar las posibles afectaciones sobre los componentes intervenidos en el área de influencia del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	1

5.1.1 Metodología de evaluación de impactos

La evaluación ambiental del presente proyecto se desarrolló según los criterios cuantitativos y escalas de calificación ordinal de la “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental” de Conesa (2010) para identificar, valorar y analizar los impactos generados por las actividades que se realizan actualmente en el área de influencia del proyecto, así como también, los que posiblemente se puedan manifestar por las diferentes actividades requeridas para la construcción, operación y desmantelamiento de la ECG, incluyendo los criterios de residualidad y resiliencia en la valoración cualitativa de los impactos. Por tal razón, la metodología aplicada corresponde a una adaptación a la propuesta dada por el autor.

En este sentido, se pretende facilitar el análisis integrado y global de las variables o parámetros que deben ser considerados en la evaluación de los impactos, potencialmente generados durante la implementación del proyecto o actividad operativa, de manera que se consideren sistemáticamente los factores que potencian o disminuyen los efectos de uno o más impactos. Ahora bien, los aspectos esenciales tomados de la metodología original, se evidencian en la definición de los criterios de evaluación y la ponderación de estos, para determinar el nivel de importancia de los impactos.

Dicha importancia determina las intervenciones y los cambios generados sobre los elementos valorados, además, permite conocer su estado actual en el área de estudio y el potencial de afectación que puedan sufrir debido a la inclusión de las actividades del proyecto, lo que conlleva a analizar y diseñar medidas de manejo para la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales que se puedan manifestar sobre los elementos ambientales.

5.1.1.1 Criterios de evaluación

A continuación, se describen los criterios tenidos en cuenta para determinar la importancia del impacto (Ver Tabla 5-1)

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	2

Tabla 5-1 Criterios para la evaluación de impactos

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	VALOR
CARÁCTER (CA)	Define el sentido del cambio ambiental producido por la ejecución de determinada actividad sobre los distintos elementos considerados	POSITIVO	1
		NEGATIVO	-1
EFECTO (EF)	Se refiere a la relación causa – efecto o la manifestación del efecto sobre una variable socio ambiental como consecuencia del desarrollo de un proyecto, obra o actividad.	INDIRECTO	1
		DIRECTO	4
ACUMULACIÓN (AC):	Proporciona la idea del incremento progresivo o no de la manifestación del efecto sobre el elemento evaluado, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera en el área del proyecto.	SIMPLE	1
		ACUMULATIVO	4
EXTENSIÓN (EX):	Es el atributo que refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto. Se refiere al área de influencia del entorno socioambiental que en teoría se vería afectada por el impacto generado sobre una variable específica. La cobertura de los impactos depende mucho de las actividades que se ejecutan y las condiciones socio ambientales del área donde se desarrolla el proyecto	PUNTUAL	1
		LOCAL O PARCIAL	2
		EXTENSO	3
		TOTAL	4
		CRITICA	8
MOMENTO (MO)	El plazo de manifestación del impacto se define a partir del tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el elemento del medio considerado.	LARGO PLAZO	1
		MEDIANO PLAZO	2
		CORTO PLAZO	3
		INMEDIATO	4
		CRITICO	8
PERSISTENCIA (PE)	Se refiere al tiempo que teóricamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual la variable o elemento socio ambiental evaluado retornaría a las condiciones iniciales o comienza su proceso de recuperación, con o sin medidas de manejo.	FUGAZ	1
		TEMPORAL	2
		PERTINAZ	3
		PERMANENTE	4
INTENSIDAD (IN)	Se refiere al grado de la modificación que se prevé sobre la variable ambiental considerada, teniendo en cuenta el estado en que se encontraba antes de producirse la actividad impactante. Cuando la acción causante de lugar a un efecto positivo, la intensidad del impacto reflejará el grado de reconstrucción o restauración o de mejora cualitativa de la calidad del elemento evaluado	CRITICA	8
		MUY ALTA	6
		ALTA	4
		MEDIA	2
		BAJA	1
SINERGIA (SI):	Se considera que un impacto tiene sinergia cuando la combinación de dos o más acciones, impactos o intervenciones simultaneas generan un efecto mayor o más significativo que la suma de los efectos individuales de cada uno por separado sobre la	SIN SINERGIA	1

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	3

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	VALOR
	variable. Los impactos pueden tener origen en un único proyecto o estar distribuidos en varios proyectos situados en una región próxima y también hace referencia a que con el tiempo aparezcan nuevos impactos. El impacto sinérgico puede ser positivo cuando se genera un aumento significativo en el elemento evaluado que potencia o amplifica los efectos mejorando la calidad ambiental y negativo cuando su efecto es perjudicial y contribuye al deterioro del elemento socio ambiental.	CON SINERGIA	4
REVERSIBILIDAD (RV)	Se refiere a la posibilidad de que el elemento afectado por el desarrollo de las obras y/o actividades del proyecto retorne a las condiciones iniciales previas a la acción impactante, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración o autorrecuperación del medio socio ambiental sin la implementación de medidas de manejo.	CORTO PLAZO	1
		MEDIANO PLAZO	2
		LARGO PLAZO	4
		IRREVERSIBLE	8
PERIODICIDAD (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua o discontinua a lo largo de un período de tiempo. Este criterio es importante porque no es lo mismo un impacto que permanece en el tiempo que otro que se manifiesta esporádicamente.	IRREGULAR O DISCONTINUO	1
		PERIODICO	4
		PERMANENTE O CONTINUO	8
RECUPERABILIDAD (RE).	Se refiere a la posibilidad de recuperar total o parcialmente el factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación mediante la implementación de medidas de manejo. - Si el efecto es totalmente recuperable se evalúa de manera inmediata, medio plazo y largo plazo. - Cuando el efecto es recuperable parcialmente se evalúa mitigable y/o compensable - Cuando el impacto es irrecuperable y no existe la posibilidad de implementar medidas de compensación	RECUPERABLE DE MANERA INMEDIATA	1
		RECUPERABLE A MEDIO PLAZO	2
		RECUPERABLE A LARGO PLAZO	3
		MITIGABLE Y/O COMPENSABLE	4
		IRRECUPERABLE	8
RESIDUALIDAD (RD)	Se refiere a que los efectos negativos del impacto persisten o no después de la aplicación de medidas de prevención, mitigación o corrección	NO RESIDUAL	1
		RESIDUAL	4
RESILIENCIA (RS)	Corresponde a la capacidad intrínseca del ecosistema y/o comunidad receptora para absorber las perturbaciones generadas por el impacto, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad, permitiéndole regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado.	MUY TOLERANTE	1
		TOLERANTE	2
		SENSIBLE	4
		INTOLERANTE	8

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Ahora bien, para considerar los impactos residuales y resilientes dentro del proceso de evaluación se incorporó el criterio denominado residualidad el cual permite identificar si los

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	4

efectos negativos del impacto persisten luego de la aplicación de las medidas de manejo ambiental, así como, el criterio de resiliencia que permite determinar la capacidad ambiental para absorber las perturbaciones generadas por el impacto.

Lo anterior, se sustenta mediante la afirmación dada por Conesa (2010) en la que menciona que existen situaciones críticas que aunque el impacto final pueda ser admisible, ciertos parámetros han sido afectados en forma más o menos inadmisible y necesariamente deben ser minimizados, dándose el caso de la existencia de algunos que no admiten mejora posterior a aplicada la jerarquía de la mitigación (impactos residuales) que en general tienden a ser irrecuperables, por lo cual es necesario la implementación de medidas de compensación que permitan resarcir o retribuir el daño generado.

5.1.1.2 Importancia Ambiental del Impacto

El cálculo de la importancia ambiental del impacto se realizó mediante la fórmula matemática que se presenta en la Tabla 5-2, la cual considera los criterios anteriormente descritos.

Tabla 5-2 Importancia ambiental de los impactos

CARÁCTER	CLASIFICACIÓN	RANGO DE VALORACIÓN
CARÁCTER NEGATIVO	IRRELEVANTE	-15 a 25
	MODERADO	-26 a -50
	SEVERO	-51 a -75
	CRÍTICO	-76 a -100
CARÁCTER POSITIVO	POCO IMPORTANTE	15 a 25
	IMPORTANTE	26 a 50
	MUY IMPORTANTE	51 a 100

Fuente: CONESA, 2010, adaptado por CONSGA BIC S.A.S., 2024.

$$\text{IMPORTANCIA (I)} = \pm (CA)(3IN + 2EX + EF + AC + MO + PE + SI + RV + PR + RE + RD + RS)$$

La importancia del impacto o índice de incidencia se define como el radio mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto que responde a su vez a la serie de atributos de tipo cualitativo.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	5

5.1.1.3 Significancia Ambiental del Impacto

Según los resultados obtenidos en el numeral anterior se evalúa la significancia ambiental de los impactos, contemplando que el área de influencia del proyecto se define como la zona en la cual se manifiestan los impactos ambientales significativos y su definición se encuentra estrechamente relacionada con la evaluación ambiental, por lo anterior, para el presente proyecto los impactos negativos evaluados con importancia ambiental moderada, y severa (Ver Tabla 5-3) son considerados como impactos de interés para la definición del área de influencia del proyecto establecida en el *Capítulo 03.1.DEF AI* del presente estudio y la Evaluación económica ambiental presentada en el *Capítulo 05.2.VAL ECO*.

Tabla 5-3 Significancia ambiental de los impactos

CARÁCTER	CLASIFICACIÓN	RANGO DE VALORACIÓN	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL
CARÁCTER NEGATIVO	IRRELEVANTE	-15 a 25	No Significativo
	MODERADO	-26 a -50	Significativo
	SEVERO	-51 a -75	
	CRÍTICO	-76 a -100	
CARÁCTER POSITIVO	POCO IMPORTANTE	15 a 25	No Aplica
	IMPORTANTE	26 a 50	
	MUY IMPORTANTE	51 a 100	

Fuente: CONESA, 2010., Adaptado por CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.2 Actividades de los escenarios a evaluar

5.1.2.1 Escenario sin proyecto

Las actividades del escenario sin proyecto se definieron de acuerdo con la información primaria recopilada en campo, puesto que, permite identificar aquellas acciones que realiza la comunidad en su cotidianidad para la generación de ingresos y que provocan de cierta manera efectos sobre el ambiente. A continuación, se presenta la descripción de las actividades que se desarrollan actualmente en el área de influencia del proyecto y que fueron objeto de valoración en la evaluación ambiental.

5.1.2.1.1 Agricultura

El municipio de Palestina se caracteriza por ser una zona cafetera, puesto que el 68% del territorio está dedicado a la producción del café, y por tanto, el mayor porcentaje de población está dedicada a esta actividad, puesto que, no solo se realiza la siembra del café

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	6

sino también el procesamiento mediante beneficiaderos para comercializarlo en la región o exportarlo a empresas distribuidoras, lo cual cataloga al municipio como el tercer productor de café después de Chinchiná y Manizales, no obstante, en la región se encuentran otro tipo de cultivos como cítricos, plátano, caña, aguacate, hortalizas, entre otros.

En cuanto al área de influencia del proyecto, se identificó que 105.480 ha (65.93%) tienen como uso actual del suelo los Cultivos Transitorios Intensivos (CTI) conformado por Mosaico de cultivos y Terrenos en preparación y Cultivos Permanentes Intensivos (CPI) asociados al cultivo de café, aguacate, tomate, guayaba y plátano.



Fotografía 5-1 Cultivo de Café

Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2111118.79 – E: 4707899.99
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024



Fotografía 5-2 Cultivo de Guayaba

Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2110453.45 – E: 4707848.07
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024



Fotografía 5-3 Cultivo de Banano

Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2111342.44 – E: 4708096.34
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024



Fotografía 5-4 Cultivo de Tomate

Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2111366.81 – E: 4707892.56
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental	
				Ver: 01	7

5.1.2.1.2 Industria del Café

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Territorial "Manos Limpias para Gobernar" 2020 - 2023 (Alcaldía de Palestina, 2020) el municipio de Palestina cuenta con una zona cafetera del 68,52%, lo que hace que la economía principal sea la producción del café y la mayoría de población se dedique a esta actividad. En este contexto, en el área de influencia del proyecto, se encuentra una planta beneficiadora de café, en la que realizan su tratamiento y la comercialización.



Fotografía 5-5 Beneficiadero de café
Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2110870.402 - E: 4707640.644
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.2.1.3 Operación del sector petrolero

En el área de influencia del proyecto se evidencia infraestructura del sector de hidrocarburos debido a la presencia del tramo Mariquita – Cali del Gasoducto de Occidente y sus 47 Ramales de distribución a cargo de TGI S.A. ESP, el cual es manejado por el Distrito VII y tiene una extensión de 174 kilómetros y un diámetro de tubería de 20 pulgadas; su objetivo es realizar la distribución de gas desde San Sebastián de Mariquita hasta Cartago.

En este sentido, esta actividad tiene una ocupación de uso del suelo de 0,052 ha, es decir un 0,033% del área de influencia.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	8



Fotografía 5-6 Punto de referencia Tramo Mariquita – Cali

Coordenadas Origen Único -CTM12

N: 2111133.183 – E: 4708421.300

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.2.1.4 Turismo

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Territorial "Manos Limpias para Gobernar 2020 – 2023" (Alcaldía de Palestina, 2020) el municipio de Palestina es considerado como pluricultural debido a las amplias expresiones culturales y artísticas que se realizan, además que está contemplado dentro del Paisaje Cultural Cafetero (PCC); lo que impulsa a desarrollar actividades asociadas al turismo como el avistamiento de aves y toma de paisaje para fotografías, así como el turismo recreativo para el descanso de visitantes y residentes en eco hoteles.

Es preciso mencionar que a nivel veredal, en La Muleta se desarrolla la actividad de ecoturismo a través de dos iniciativas locales, centralizadas en el Ecohotel Palestina y el Glamping El Poema, áreas específicas que se encuentran fuera del alcance de las zonas de intervención previstas para el proyecto en estudio.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	9



Fotografía 5-7 Paisaje

Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2111156.527 – E: 4708006.191
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.2.1.5 Disposición de Residuos Sólidos

El municipio de Palestina cuenta con un (1) prestador de servicio público (Empresa Metropolitana de Aseo (EMAS S.A. ESP) para el área urbana y rural, encargado de realizar la recolección, el transporte y la disposición final de los residuos generados, los cuales son dispuestos en el Relleno Sanitario “La Esmeralda” ubicado en el km 2, vía a Neira en la ciudad de Manizales, departamento de Caldas, a 34,4 km de distancia del casco urbano de Palestina (Alcaldía de Palestina, 2023).

De acuerdo con la anterior apreciación, la población perteneciente al área de influencia del proyecto hace entrega de los residuos sólidos a EMAS S.A. ESP, sin embargo, también utilizan técnicas tradicionales como la quema, entierro de residuos orgánicos y disposición a cielo abierto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	10



Fotografía 5-8 Quema de Residuos

Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2111395.074 – E: 4708154.792
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024



Fotografía 5-9 Disposición a cielo abierto

Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2111177.279 – E: 4707961.681
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.2.1.6 Infraestructura eléctrica

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Territorial "Manos Limpias para Gobernar 2020 – 2023" (Alcaldía de Palestina, 2020), el municipio de Palestina tiene cobertura del 99,6% en el área urbana y rural del servicio público de energía eléctrica, la cual es suministrada por la empresa Central Hidroeléctrica de Caldas S.A. E.S.P. (CHEC S.A. E.S.P.) (LAM 2583). En el área de influencia del proyecto se identificaron aproximadamente veinticuatro (24) líneas eléctricas de alta, media y baja tensión, las cuales proveen energía eléctrica a la zona y corresponden a la CHEC S.A. E.S.P.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	11



Fotografía 5-10 Línea eléctrica de baja tensión

Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2110666.406 – E: 4707785.364
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024



Fotografía 5-11 Línea eléctrica de baja tensión

Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2111068.868 – E: 4707854.311
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.2.1.7 Captación de agua

De acuerdo con los recorridos realizados en campo, se identificó que el área de influencia del proyecto, se caracteriza por tener varios afloramientos de agua y cuerpos de agua superficial, por lo que la comunidad hace uso de este recurso para riego de cultivos, así como también, para consumo propio, utilizando en algunos casos sistemas de bombeo.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental	
				Ver: 01	12



Fotografía 5-12 Sistema de bombeo de agua

Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2111601.793 – E: 4708323.786
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024



**Fotografía 5-13 Punto de agua para riego de cultivo
de tomate**

Coordenadas Origen Único -CTM12
N: 2111409.130 – E: 4708207.761
Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.2.2 Escenario con proyecto

Considerando el alcance del proyecto “Construcción de la Estación Compresora de Gas (ECG)”, se definieron las actividades que pueden generar efectos adversos o beneficiosos en el ambiente y las cuales son fueron de valoración en la evaluación ambiental.

En la Tabla 5-4 se presentan las etapas y actividades establecidas para el proyecto y en el *Capítulo 02.DESCRIP PROY* se describen a mayor detalle.

Tabla 5-4 Actividades con Proyecto

ETAPA	ACTIVIDAD				
ACTIVIDADES TRANSVERSALES	Información y comunicación con comunidades y autoridades locales				
	Negociación de tierras, predios y servidumbres				
	Contratación de mano de obra calificada y no calificada				
	Adquisición de bienes y servicios				
	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal				
	Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales				
	Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales				
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	
					13

ETAPA	ACTIVIDAD	
CONSTRUCTIVA	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal
		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)
		Nivelación y compactación
		Conformación de terraplenes y taludes
		Obras de drenaje
		Obras geotécnicas
	Estación Compresora de Gas	Construcción de la ZODME
		Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal
		Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)
		Nivelación y compactación
		Conformación de terraplenes y taludes
		Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías
		Instalación de estructuras metálicas
		Obras de drenaje
		Obras geotécnicas
		Obras eléctricas
		Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG
		Montaje de infraestructura y equipos ECG
	Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)	Construcción de vías internas y andenes
		Construcción de cerramiento
		Obras de Conexión a Tubería principal Existente
		Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal
		Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)
		Zanjado y enterrado
		Soldadura, prueba radiográfica y pintura
		Cruce de Vías (PHD)
	Distribución de energía eléctrica	Prueba Hidrostática
		Obras de Conexión al TAP
		Obras geotécnicas
		Ahoyado e hincado de postes
OPERATIVA	Estación Compresora de Gas	Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)
	Línea de Flujo	Operación de la línea de flujo (succión y descarga)
	Mantenimiento	Equipos e infraestructura
		Línea de flujo
POST-OPERATIVA	Desmantelamiento, restauración y abandono	Desmantelamiento de equipos e infraestructura
		Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas
		Abandono de áreas intervenidas
		Cierre de plan de gestión social

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	14

5.1.3 Taller de Impactos – Momento de socialización

Durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la modificación de licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), se organizó un espacio de participación ciudadana en el cual la comunidad del área de influencia del proyecto identificó los impactos que, con respecto a sus condiciones espaciales actuales o futuras, se podrían presentar en caso de llegarse a implementar el proyecto. Para lo anterior, se realizó un taller de identificación de impactos en ambos escenarios (sin y con proyecto) durante el mes de abril del 2024 y un refuerzo en el mes de junio del mismo año, en estos talleres la comunidad expuso las medidas de manejo para dichos impactos (*la metodología utilizada para la convocatoria de la comunidad y el desarrollo del taller se encuentra en el Capítulo 03.4.SOC-0*).

Para el taller de impactos, se utilizaron técnicas propias de la Investigación Acción Participativa, como herramienta para el trabajo comunitario con los grupos interés. La identificación de los posibles impactos que podrían generarse con la llegada del proyecto incluyó una técnica que permitiera recoger los conceptos de la comunidad como base en los aspectos técnicos presentados, para que fuesen ellos quienes a partir del conocimiento de su entorno, pudieran determinar posibles afectaciones a los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Durante el taller se empleó como instrumento de recolección de información, una matriz en la cual la comunidad participante, identificó los cambios que ha podido percibir recientemente en su territorio (escenario actual) como resultados de las actividades tradicionales como la agricultura, la industria petrolera y energética, el turismo, entre otros.

Posteriormente, se buscó que la misma comunidad determinara la tendencia que tiene la ocurrencia de ciertos impactos socioambientales en un medio determinado, es decir, las afectaciones que pudiera generar un proyecto en su operación cotidiana (escenario futuro). En otras palabras, a partir del conocimiento local se indagó sobre cuales podrían ser los impactos que se mantendrían a través del tiempo y cuales podrían aparecer con la ejecución del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	15

El taller de impactos con la comunidad de la vereda La Muleta, se desarrolló el 05 de abril del año 2024, el cual permitió una evaluación ambiental completa, reuniendo todas las inquietudes respecto a los aspectos fundamentales del entorno, como agua, suelo, aire, economía, entre otros; y las medidas de manejo propuestas.

Ahora bien, se consideró importante realizar ejercicios participativos de refuerzo que se llevaron a cabo el 05 de julio del 2024 y desde el 07 de enero del 2025 hasta 13 de enero del 2025 de manera virtual y presencial para recordar y complementar el análisis relacionado con los impactos generados en las distintas etapas del proyecto.

5.1.3.1 Identificación de impactos ambientales resultantes en los procesos participativos con las comunidades del área de influencia

Como resultado de estos encuentros realizados en los meses de abril y junio del año 2024 y enero de 2025, que contaron con la participación de la comunidad de la vereda La Muleta del municipio de Palestina, se realizaron los ejercicios de identificación de impactos por medio del uso de matrices que incluían las actividades que se llevaran a cabo en cada una de las etapas del proyecto y, con el apoyo de material impreso informativo (folleto), que incluyó las subactividades correspondientes, la comunidad relaciono la interacción con los impactos identificados, dando la posibilidad de que se complementaran o se incluyeran nuevos impactos que no hubiesen sido considerados previamente.

Como resultado del ejercicio metodológico, no se identificaron nuevos impactos, por lo que la actividad permitió reforzar la información de la comunidad sobre el conocimiento de estos y su relación con las actividades a desarrollar por parte de proyecto.

En la Tabla 5-5 se presentan los resultados obtenidos en el taller de impactos ambientales realizado con las comunidades del área de influencia del proyecto de construcción, operación y desmantelamiento de la ECG Palestina.

Es de mencionar que, los impactos fueron homologados conforme a los impactos definidos para el presente estudio y que se conservó el lenguaje y redacción utilizado por los participantes en el desarrollo del ejercicio.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	16

Tabla 5-5 Homologación de impactos – Escenario con proyecto

COMPONENTE		IMPACTO	ESTRATEGIA / ACTIVIDAD	MEDIDA DE MANEJO		
Abiótico	Geomorfología	Cambio en la forma del terreno	Adecuación de vías Remoción de coberturas vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Nivelación y compactación	Aprovechamiento de suelo para la nivelación		
	Suelos	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	No aplica	No aplica		
		Cambio en el uso del suelo	Montaje de infraestructura y equipos	Adecuación de la infraestructura acorde con el entorno		
	Hidrología	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.	No aplica	No aplica		
	Hidrogeología	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga	No aplica	No aplica		
	Atmosfera	Cambios en la concentración de contaminantes como Nitrogeno, Dioxido de Carbono, Dioxido de Azufre, Monoxido de Carbono)	Construcción placa en concreto y estructuras metálicas	Buena maquinaria que no sea vieja		
		Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	Mantenimiento vías existentes	Vía en buen estado y en verano contemplar riego		
		Cambio en los niveles de ruido	Operación de la estación compresora de gas (ECG)	Maquinaria que genere menos ruido		
	Paisaje	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	Montaje de infraestructura y equipos	Infraestructura y cubrimiento con teja de barro antigua y estructura en guadua		
Biótico	Ecosistemas terrestres	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Reforestación con especies nativas y melíferas, anicillo, bosques naturales de guadua, sembrar quiebra barriga de jardín y negro, Especie pajarito (San Joaquin) Boton de oro. Reforestación cerca a fuentes de agua		
		Fragmentación de la cobertura vegetal	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Reforestación con especies nativas y melíferas, semabrar Guamo Santaferño, Guamo machero y niquito		
		Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arborea	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Reforestación con especies nativas y melíferas generación de viveros de especies nativas e importantes para la conservación de la flora y fauna		
		Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Reforestación con especies nativas y melíferas		
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S		Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental	
				PO-CO-2024-008	Ver: 01	17

COMPONENTE		IMPACTO	ESTRATEGIA / ACTIVIDAD	MEDIDA DE MANEJO
			Movimiento de tierras Utilización del derecho de vía Operación de la estación compresora de gas (ECG)	
	Ecosistemas acuáticos	Cambio en la diversidad de la hidrobiota	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Reforestación y conservación de fuentes de agua
Socioeconómico	Dimensión demográfica	Incremento en la población flotante	Contratación de mano de obra Construcción de estación de gas	Contratar personal de la región
	Dimensión espacial	Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular	Movilización de maquinaria, equipo, material y personal	Colocar señalización, paleteros y horario de movilización. Capacitación al personal
	Dimensión económica	Cambio en la oferta de bienes y servicios locales	Contratación de mano de obra Adquisición de bienes y servicios	Todo lo que se vaya a adquirir (Hotel, comida, refrigerios auxiliares y profesionales) sean del municipio
		Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo	Contratación de mano de obra Adquisición de bienes y servicios	Contratar personal de la vereda o el municipio (veredas aledañas)
		Cambio en las actividades productivas tradicionales	Construcción de estación compresora Construcción de línea de flujo	Desarrollar proyectos para mantener la región y sus costumbres
	Dimensión cultural	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	Construcción de estación de gas	Construcción de un techo de teja (paredes de guadua) Para que no se pierda la tradición del PCC
		Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural	Construcción de estación de gas	Seguir indicaciones del PCC y asegurar que la construcción no afecte la parte visual
		Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo	Construcción de estación compresora de gas	Compensar por la afectación a las personas que no pueden volver a sembrar o usar el suelo de manera productivas
	Dimensión político-administrativa	Generación de expectativas.	Contratación y construcción de estación compresora y adecuación de vías	Desarrollar proyectos reales y acordes al territorio para beneficio de la comunidad Realizar reuniones informativas
		Generación de conflictos	Contratación y construcción de la estación	Informar a propietarios, comunidad, JAC y autoridad de las actividades a realizar

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.4 Identificación de impactos ambientales

A continuación, se presentan los impactos ambientales tenidos en cuenta en el proceso de evaluación para el proyecto “Construcción de la estación de compresión de Gas Palestina

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental	
				Ver: 01	18

(ECG)” los cuales fueron seleccionados conforme al levantamiento de información primaria (actividades en el escenario sin) las actividades requeridas por el proyecto y los resultados obtenidos en la participación de las comunidades en el taller de impactos (segundo momento).

Según esta apreciación, en la Tabla 5-6 se detalla el medio, los componentes, factores e impactos ambientales, alineados al listado de impactos ambientales específicos emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MINAMBIENTE, 2021).

Tabla 5-6 Impactos ambientales por evaluar en los escenarios sin y con proyecto

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO
ABIÓTICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración a la calidad del suelo	SUE-1	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo
			Cambio en el uso del suelo	SUE-2	Cambio en el uso del suelo
			Alteración a la calidad del suelo	SUE-3	Pérdida de horizonte orgánico
	GEOMORFOLOGÍA	GEOFORMAS	Alteración de la geoforma del terreno	GEO-1	Cambio en la forma del terreno
				GEO-2	Cambio en los procesos erosivos
	GEOTECNIA	GEOTECNIA	Alteración de las condiciones geotécnicas	GEO-3	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno
	HIDROLOGÍA	AGUA SUPERFICIAL	Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	SUP-1	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	SUP-2	Cambio en la disponibilidad de aguas superficiales
			Alteración hidro geomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	SUP-3	Activación de procesos erosivos
	HIDROGEOLOGÍA	AGUA SUBTERRÁNEA	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	SUB-1	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	SUB-2	Cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	19

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO
	ATMOSFÉRICO	AIRE	Alteración a la calidad del aire	ATM-1	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)
				ATM-2	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM ₁₀ , PM _{2.5})
		RUIDO	Alteración en los niveles de presión sonora	ATM-3	Cambio en los niveles de ruido
	PAISAJE	CALIDAD DEL PAISAJE	Alteración en la calidad del paisaje	PAI-1	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje
BIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	COBERTURA	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal
				TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal
		ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas terrestres	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional
				TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea
		FLORA	Alteración a comunidades de flora	TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento
				TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre
		FAUNA	Alteración a comunidades de fauna terrestre	TER-7	Atropellamiento de fauna silvestre
				TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.
				TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	HIDROBIOTA	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	ACU-1	Cambio de la diversidad de la hidrobiota
SOCIOECONÓMICO	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	POBLACIÓN	Cambio en las variables demográficas	POB-1	Incremento en la población flotante
	DIMENSIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA	CONFLICTIVIDAD	Generación y/o alteración de conflictos sociales	POA-1	Generación de expectativas
				POA-2	Generación de conflictos
	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA VIAL	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	ESP-1	Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Modificación de las actividades económicas de la zona	ECO-1	Cambio en la oferta de bienes y servicios locales
				ECO-2	Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo
				ECO-3	Cambio en las actividades productivas tradicionales

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO
	DIMENSIÓN CULTURAL	PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	CUL-1	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje
		CULTURAL	Cambio en el uso del suelo	CUL-2	Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural
				CUL-3	Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.4.1 Servicios ecosistémicos

De acuerdo con los lineamientos establecidos en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de los Estudios Ambientales y lo descrito en el *capítulo 03.6.SERV ECOS* del presente estudio, en la Tabla 5-7 se relacionan los impactos ambientales que incluyen la valoración de los servicios ecosistémicos identificados en el área de influencia del proyecto, con el fin de identificar su posible afectación con el proyecto, teniendo en cuenta que estos proporcionan beneficios culturales, económicos y ecológicos al ser humano que percibe de manera directa e indirecta por parte de los elementos ecológicos que interactúan a nivel de ecosistema.

Tabla 5-7 Relación Impactos Ambientales y SSEE

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO	SSEE
ABIÓTICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración a la calidad del suelo	SUE-1	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	Regulación Aprovisionamiento Soporte
	GEOMORFOLOGÍA	GEOFORMAS	Alteración de la geoforma del terreno	GEO-1	Cambio en la forma del terreno	
	GEOTECNIA	GEOTECNIA	Alteración de las condiciones geotécnicas	GEO-3	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno	
	HIDROLOGÍA	AGUA SUPERFICIAL	Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	SUP-1	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.	
	PAISAJE	CALIDAD DEL PAISAJE	Alteración en la calidad del paisaje	PAI-1	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	FLORA	Alteración a comunidades de flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora Arborea	Regulación Aprovisionamiento Soporte

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	21

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO	SSEE
		FAUNA	Alteración a comunidades de fauna terrestre	TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Regulación Aprovisionamiento Soporte
				TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	
				TER-7	Atropellamiento de fauna silvestre	
				TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.	
				TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico	
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	HIDROBIOTA	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	ACU-1	Cambio de la diversidad de la hidrobiota	Regulación Aprovisionamiento Soporte
SOCIOECONÓMICO	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Modificación de las actividades económicas de la zona	ECO-1	Cambio en la oferta de bienes y servicios locales	Culturales
				ECO-2	Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo	
				ECO-3	Cambio en las actividades productivas tradicionales	

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.5 Evaluación de los impactos

Una vez identificados los impactos ambientales, se estableció mediante una matriz de doble entrada (causa-efecto) la interacción negativa o positiva entre el impacto ambiental y las actividades contempladas en el escenario sin y con proyecto, para posteriormente realizar la valoración cualitativa según los criterios definidos en el *numeral 5.1.1.1* los cuales determinarán la importancia y significancia ambiental del impacto (*Ver Anexos* *1* *P. EVALUACIÓN AMBIENTAL* *2. Identificación_Evaluación_Impactos*). Ahora bien, esta valoración se efectuó de acuerdo con el criterio técnico y la experiencia de los profesionales expertos en las diferentes áreas del conocimiento.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	22

5.1.5.1 Evaluación ambiental para el escenario sin proyecto

Considerando las actividades que se desarrollan actualmente en el área de influencia y la caracterización ambiental de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, se llevó a cabo la identificación y calificación de los impactos que se manifiestan sobre el ambiente, con el propósito de conocer su estado actual desde la perspectiva de desarrollo regional y local, preservación y manejo de los recursos naturales y consecuencias para el medio, así como su tendencia durante el desarrollo del proyecto “Construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG)”.

Anudado a lo anterior, en la Tabla 5-8 se presentan los resultados obtenidos en el escenario sin proyecto, en términos de importancia ambiental.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	23

Tabla 5-8 Matriz de Importancia – Escenario sin Proyecto

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	MATRIZ DE IMPORTANCIA						
						SECTOR PRIMARIO	SECTOR SECUNDARIO		SECTOR TERCIARIO	OTRAS ACTIVIDADES IMPACTANTES		
						Agricultura	Industria del café	Operación del sector petrolero	Turismo	Disposición de residuos sólidos	Infraestructura eléctrica	Captación de agua
ABIÓTICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración a la calidad del suelo	SUE-1	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	-43	-28	-44	-26	-17		
			Cambio en el uso del suelo	SUE-2	Cambio en el uso del suelo			-37	-24			
			Alteración a la calidad del suelo	SUE-3	Pérdida del horizonte orgánico	-36		-43				
	GEOMORFOLOGÍA	GEOFORMAS	Alteración de la geoforma del terreno	GEO-1	Cambio en la forma del terreno		-36	-44				
				GEO-2	Cambio en los procesos erosivos	-39	-32	-35	-35			
	GEOTECNIA	GEOTECNIA	Alteración de las condiciones geotécnicas	GEO-3	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno			42				
	HIDROLOGÍA	AGUA SUPERFICIAL	Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	SUP-1	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.	-36	-34	-28	-28	-28		-34
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	SUP-2	Cambio en la disponibilidad de aguas superficiales							-38
			Alteración hidro geomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	SUP-3	Activación de procesos erosivos	-33		37				
	HIDROGEOLOGÍA	AGUA SUBTERRÁNEA	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	SUB-1	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga	-38	-25			-26		-28
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	SUB-2	Cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas							-22
	ATMOSFÉRICO	AIRE	Alteración a la calidad del aire	ATM-1	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO2, CO2, SO2, CO)	-33	-36	-47	-41	-33		-30
				ATM-2	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	-32	-30	-40	-35	-31		-30
		RUIDO	Alteración en los niveles de presión sonora	ATM-3	Cambio en los niveles de ruido	-24	-28	-35	-30			-25

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	MATRIZ DE IMPORTANCIA						
						SECTOR PRIMARIO	SECTOR SECUNDARIO		SECTOR TERCIARIO	OTRAS ACTIVIDADES IMPACTANTES		
						Agricultura	Industria del café	Operación del sector petrolero	Turismo	Disposición de residuos sólidos	Infraestructura eléctrica	Captación de agua
	PAISAJE	CALIDAD DEL PAISAJE	Alteración en la calidad del paisaje	PAI-1	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	-28	-20	-51	-35	-45	-30	-22
BIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	COBERTURA	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	-38		-35				
				TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal	-38		-35				
		ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas terrestres	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional	-50		-51				
		FLORA	Alteración a comunidades de flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora Arborea	-38		-35			-39	
				TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	-38		-35			-39	
		FAUNA	Alteración a comunidades de fauna terrestre	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	-40		-45	-35			
				TER-7	Atropellamiento de fauna silvestre				-46			
				TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.		-25		-27			
				TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico						-63	
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	HIDROBIOTA	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	ACU-1	Cambio de la diversidad de la hidrobiota	-33	-32	-36	-28	-44	-36	-39
SOCIOECONÓMICO	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	POBLACIÓN	Cambio en las variables demográficas	POB-1	Incremento en la población flotante	-29	-20	-30	-27			
	DIMENSIÓN POLITICO ADMINISTRATIVA	CONFLICTIVIDAD	Generación y/o alteración de conflictos sociales	POA-1	Generación de expectativas	-46	-43	-43	-43	-43	-43	-37
				POA-2	Generación de conflictos		-43	-47	-47	-45	-40	
	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA VIAL	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	ESP-1	Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular		-32	-29				
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Modificación de las actividades económicas de la zona	ECO-1	Cambio en la oferta de bienes y servicios locales	36	42	46	45			
				ECO-2	Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo	38	36	37	43			

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	MATRIZ DE IMPORTANCIA						
						SECTOR PRIMARIO	SECTOR SECUNDARIO		SECTOR TERCIARIO	OTRAS ACTIVIDADES IMPACTANTES		
						Agricultura	Industria del café	Operación del sector petrolero	Turismo	Disposición de residuos sólidos	Infraestructura eléctrica	Captación de agua
				ECO-3	Cambio en las actividades productivas tradicionales			-32	-40			
	DIMENSIÓN CULTURAL	PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	CUL-1	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	-41	-33	-41	-40	-50	-38	
		CULTURAL	Cambio en el uso del suelo	CUL-2	Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural	-42		-41	-41		-44	
				CUL-3	Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo			-51	-40			-54

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.5.2 Evaluación ambiental para el escenario con proyecto

La evaluación ambiental en el escenario con proyecto se realizó considerando los posibles cambios que se podrían manifestar sobre el ambiente a causa del desarrollo de las diferentes actividades requeridas por el proyecto (*Capítulo 2. Descripción del proyecto*), así como de la necesidad de requerir recursos naturales (*Capítulo 4. Demanda, uso y/o aprovechamiento de recursos naturales*), esto sin eludir la información de la caracterización ambiental (*Capítulo 3. Caracterización del área de influencia*) y los resultados obtenidos en el escenario sin proyecto.

De acuerdo con lo anterior, en las siguientes tablas se detalla la importancia ambiental de los impactos evaluados en cada etapa del proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	27

Tabla 5-9 Matriz de Importancia – Actividades Transversales Escenario Con proyecto

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO	ACTIVIDADES TRANSVERSALES DEL PROYECTO						
						Información y comunicación con comunidades y autoridades locales	Negociación de tierras, predios y servidumbres	Contratación de mano de obra calificada y no calificada	Adquisición de bienes y servicios	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales
ABIÓTICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración a la calidad del suelo	SUE-1	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo						-23	-23
				SUE-2	Cambio en el uso del suelo							
				SUE-3	Pérdida del horizonte orgánico							
	GEOMORFOLOGÍA	GEOFORMAS	Alteración de la geoforma del terreno	GEO-1	Cambio en la forma del terreno							
				GEO-2	Cambio en los procesos erosivos							
	GEOTECNIA	GEOTECNIA	Alteración de las condiciones geotécnicas	GEO-3	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno							
	HIDROLOGÍA	AGUA SUPERFICIAL	Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	SUP-1	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.					-20		
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hidrico superficial	SUP-2	Cambio en la disponibilidad de aguas superficiales							
			Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	SUP-3	Activación de procesos erosivos							
	HIDROGEOLOGÍA	AGUA SUBTERRÁNEA	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	SUB-1	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga							
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hidrico subterraneo	SUB-2	Cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas							
	ATMOSFÉRICO	AIRE	Alteración a la calidad del aire	ATM-1	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO2, CO2, SO2, CO)					-25	-25	...
				ATM-2	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)					-25	-25	...
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	COBERTURA	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal							
				TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal							
		ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas terrestres	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional							
				TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arborea							
		FLORA	Alteración a las comunidades de flora	TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros habitos de crecimiento							
				TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre							
	PAISAJE	CALIDAD DEL PAISAJE	Alteración en la calidad del paisaje	PAI-1	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje					-31		

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO	ACTIVIDADES TRANSVERSALES DEL PROYECTO						
						Información y comunicación con comunidades y autoridades locales	Negociación de tierras, predios y servidumbres	Contratación de mano de obra calificada y no calificada	Adquisición de bienes y servicios	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales
				TER-7	Atropellamiento de fauna silvestre					-39		
				TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.					-28		
				TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico							
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	HIDROBIOTA	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	ACU-1	Cambio de la diversidad de la hidrobiota					-25		
SOCIOECONÓMICO	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	POBLACIÓN	Cambio en las variables demográficas	POB-1	Incremento en la población flotante			-32	-36	-38		
	DIMENSIÓN POLITICO ADMINISTRATIVA	CONFLICTIVIDAD	Generación y/o alteración de conflictos sociales	POA-1	Generación de expectativas	-36	-24	-49	-36			
				POA-2	Generación de conflictos			-44	-36	-46		
	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA VIAL	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	ESP-1	Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular					-32		
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Modificación de las actividades económicas de la zona	ECO-1	Cambio en la oferta de bienes y servicios locales				36			
				ECO-2	Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo			44	36			
				ECO-3	Cambio en las actividades productivas tradicionales			-35				
	DIMENSIÓN CULTURAL	PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	CUL-1	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje							
		CULTURAL	Cambio en el uso del suelo	CUL-2	Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural							
				CUL-3	Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo					-42		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Tabla 5-10 Matriz de Importancia – Etapa Constructiva 1/2

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	CONSTRUCTIVA																			
						Construcción, adecuación y mantenimiento de vías						Estación Compresora de Gas													
						Remoción de cobertura vegetal, descapote y	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Nivelación y compactación	Conformación de terraplenes y taludes	Obras de drenaje	Obras geotécnicas	Construcción del ZODME	Remoción de cobertura vegetal, descapote y	Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Nivelación y compactación	Conformación de terraplenes y taludes	Construcción de cimentaciones en concreto	Instalación de estructuras metálicas	Obras de drenaje	Obras geotécnicas	Obras eléctricas	Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	Montaje de infraestructura y equipos ECG	Construcción de vías internas y andenes	Construcción de cerramiento
ABIÓTICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración a la calidad del suelo	SUE-1	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	-25	-29	-44	-48	35	-24	-38	-25	-47	-44	-41	-47		38	-24	-35			-44	-21
				SUE-2	Cambio en el uso del suelo	-38							-31				-49							-37	
				SUE-3	Pérdida del horizonte orgánico	-40							-36	-44											
	GEOMORFOLOGÍA	GEOFORMAS	Alteración de la geoforma del terreno	GEO-1	Cambio en la forma del terreno		-38							-50			-47						-47		
				GEO-2	Cambio en los procesos erosivos	-25	-33		54	32	35	-23	-25	-36		47			35	44	-35			-34	
	GEOTECNIA	GEOTECNIA	Alteración de las condiciones geotécnicas	GEO-3	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno	-26	-26	-26	-33		32	-31	-26	-26	-26	-26				40			-40		
	HIDROLOGÍA	AGUA SUPERFICIAL	Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	SUP-1	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.	-19	-19		-25	-28		-25	-22	-22		-22	-22		-28				-25		
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	SUP-2	Cambio en la disponibilidad de aguas superficiales																				
			Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	SUP-3	Activación de procesos erosivos	-26	-26	-26	-33			-27	-26	-27	-26	-26									
	HIDROGEOLOGÍA	AGUA SUBTERRÁNEA	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	SUB-1	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga												-23								
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	SUB-2	Cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas																				
	ATMOSFÉRICO	AIRE	Alteración a la calidad del aire	ATM-1	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO2, CO2, SO2, CO)	-22	-25	-25	-25	-24		-24	-22	-25	-25	-25	-25		-25		-21	-25	-25	-25	-25
				ATM-2	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	-22	-25	-25	-25	-24		-24	-22	-25	-25	-25	-25		-25		-21	-25	-25	-25	-25
		RUIDO	Alteración en los niveles de presión sonora	ATM-3	Cambio en los niveles de ruido	-41	-34	-27	-39	-27		-24	-34	-34	-27	-30	-33	-29	-28		-21	-24	-24	-38	

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	CONSTRUCTIVA																			
						Construcción, adecuación y mantenimiento de vías						Estación Compresora de Gas													
						Remoción de cobertura vegetal, descapote y	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Nivelación y compactación	Conformación de terraplenes y taludes	Obras de drenaje	Obras geotécnicas	Construcción del ZODME	Remoción de cobertura vegetal, descapote y	Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Nivelación y compactación	Conformación de terraplenes y taludes	Construcción de cimentaciones en concreto	Instalación de estructuras metálicas	Obras de drenaje	Obras geotécnicas	Obras eléctricas	Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	Montaje de infraestructura y equipos ECG	Construcción de vías internas y andenes	Construcción de cerramiento
	PAISAJE	CALIDAD DEL PAISAJE	Alteración en la calidad del paisaje	PAI-1	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	-46						-56	-48									-50	-56	-48	-44
BIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	COBERTURA	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	-48						-45	-48												
				TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal	-50							-50												
		ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas terrestres	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional	-41							-44												-50
		FLORA	Alteración a las comunidades de flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	-49						-44	-49												
				TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	-49						-44	-49												
		FAUNA	Alteración a comunidades de fauna terrestre	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	-35	-33						-43	-33											
				TER-7	Atropellamiento de fauna silvestre																				
				TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.	-24							-24												
				TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico																				
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	HIDROBIOTA	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	ACU-1	Cambio de la diversidad de la hidrobiota	-25	-24			-41									-39						
SOCIOECONÓMICO	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	POBLACIÓN	Cambio en las variables demográficas	POB-1	Incremento en la población flotante																				
	DIMENSIÓN POLITICO ADMINISTRATIVA	CONFLICTIVIDAD	Generación y/o alteración de conflictos sociales	POA-1	Generación de expectativas																-50	-50			
				POA-2	Generación de conflictos															-50	-50				
	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA VIAL	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	ESP-1	Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular	-21	-21		-28	-21	-21														
DIMENSIÓN ECONÓMICA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Modificación de las actividades económicas de la zona	ECO-1	Cambio en la oferta de bienes y servicios locales																					

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	CONSTRUCTIVA																		
						Construcción, adecuación y mantenimiento de vías						Estación Compresora de Gas												
						Remoción de cobertura vegetal, descapote y	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Nivelación y compactación	Conformación de terraplenes y taludes	Obras de drenaje	Obras geotécnicas	Construcción del ZODME	Remoción de cobertura vegetal, descapote y	Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Nivelación y compactación	Conformación de terraplenes y taludes	Construcción de cimentaciones en concreto	Instalación de estructuras metálicas	Obras de drenaje	Obras geotécnicas	Obras eléctricas	Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	Montaje de infraestructura y equipos ECG	Construcción de vías internas y andenes
				ECO-2	Cambio en la la tendencia del empleo en el corto plazo																			
				ECO-3	Cambio en las actividades productivas tradicionales																			
	DIMENSIÓN CULTURAL	PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	CUL-1	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	-45			-44		-47	-46	-50		-25		-38		-37		-45	-52		-46
		CULTURAL	Cambio en el uso del suelo	CUL-2	Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural																-48	-48		
				CUL-3	Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo	-44	-44					-39	-45	-37		-42	-28					-42	-42	

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Tabla 5-11 Matriz de Importancia – Etapa Constructiva 2/2

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECIFICO	CONSTRUCTIVA											
						Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)										Distribución de energía eléctrica	
						Obras de Conexión a Tubería principal Existente	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)	Zanjado y enterrado	Soldadura, prueba radiográfica y pintura	Cruce de Vías (PHD)	Prueba Hidrostática	Obras de Conexión al TAP	Obras geotécnicas	Ahoyado e hincado de postes	Instalación y tendido del Cableado	Conexión a la red Eléctrica
ABIÓTICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración a la calidad del suelo	SUE-1	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo		-30		-38		-44			41	-41		
				SUE-2	Cambio en el uso del suelo		-40										
				SUE-3	Pérdida del horizonte orgánico		-40										
	GEOMORFOLOGÍA	GEOFORMAS	Alteración de la geoforma del terreno	GEO-1	Cambio en la forma del terreno				-32								
				GEO-2	Cambio en los procesos erosivos		-36		-22		-35		34				
	GEOTECNIA	GEOTECNIA	Alteración de las condiciones geotécnicas	GEO-3	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno		-29		-28		-29		-25	43			
	HIDROLOGÍA	AGUA SUPERFICIAL	Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	SUP-1	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.		-25		-29								
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	SUP-2	Cambio en la disponibilidad de aguas superficiales												
			Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	SUP-3	Activación de procesos erosivos		-26		-27								
	HIDROGEOLOGÍA	AGUA SUBTERRÁNEA	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	SUB-1	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga				-20		-22	-19					
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	SUB-2	Cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas												
	ATMOSFÉRICO	AIRE	Alteración a la calidad del aire	ATM-1	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO2, CO2, SO2, CO)		-22	-21	-23	-21	-25			-25	-24		
				ATM-2	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)		-22	-21	-23		-25			-25	-24		
		RUIDO	Alteración en los niveles de presión sonora	ATM-3	Cambio en los niveles de ruido		-28	-21	-26	-21	-25			-25	-24		
	PAISAJE	CALIDAD DEL PAISAJE	Alteración en la calidad del paisaje	PAI-1	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje				-50				-39			-41	
BIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	COBERTURA	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal		-50										

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO	CONSTRUCTIVA											
						Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)										Distribución de energía eléctrica	
						Obras de Conexión a Tubería principal Existente	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)	Zanjado y enterrado	Soldadura, prueba radiográfica y pintura	Cruce de Vías (PHD)	Prueba Hidrostática	Obras de Conexión al TAP	Obras geotécnicas	Ahoyado e hincado de postes	Instalación y tendido del Cableado	Conexión a la red Eléctrica
		ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas terrestres	TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal		-47										
				TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional		-42										
			FLORA	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea		-47										
				TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento		-47										
		FAUNA	Alteración a comunidades de fauna terrestre	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre		-39		-48								
				TER-7	Atropellamiento de fauna silvestre												
				TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.		-24										
				TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico											-23	-24
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	HIDROBIOTA	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	ACU-1	Cambio de la diversidad de la hidrobiota		-23		-30								
SOCIOECONÓMICO	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	POBLACIÓN	Cambio en las variables demográficas	POB-1	Incremento en la población flotante												
	DIMENSIÓN POLITICO ADMINISTRATIVA	CONFLICTIVIDAD	Generación y/o alteración de conflictos sociales	POA-1	Generación de expectativas												
				POA-2	Generación de conflictos												
	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA VIAL	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	ESP-1	Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular												
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Modificación de las actividades económicas de la zona	ECO-1	Cambio en la oferta de bienes y servicios locales												
				ECO-2	Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo												
				ECO-3	Cambio en las actividades productivas tradicionales												
	DIMENSIÓN CULTURAL	PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	CUL-1	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje								-53			-41	
		CULTURAL	Cambio en el uso del suelo	CUL-2	Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural												
				CUL-3	Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo												

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Tabla 5-12 Matriz de importancia – Etapa operativa y post operativa

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO	OPERATIVA				POST-OPERATIVA			
						Estación Compresora de Gas	Línea de Flujo	Mantenimiento		Desmantelamiento, restauración y abandono			
						Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)	Operación de la línea de flujo (succión y descarga)	Equipos e infraestructura	Línea de flujo	Desmantelamiento de equipos e infraestructura	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Abandono de áreas intervenidas	Cierre de plan de gestión social
ABIÓTICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración a la calidad del suelo	SUE-1	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo						42		
				SUE-2	Cambio en el uso del suelo							43	
				SUE-3	Pérdida del horizonte orgánico						43		
	GEOMORFOLOGÍA	GEOFORMAS	Alteración de la geoforma del terreno	GEO-1	Cambio en la forma del terreno						40		
				GEO-2	Cambio en los procesos erosivos						36		
	GEOTECNIA	GEOTECNIA	Alteración de las condiciones geotécnicas	GEO-3	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno						42		
	HIDROLOGÍA	AGUA SUPERFICIAL	Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	SUP-1	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.								
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	SUP-2	Cambio en la disponibilidad de aguas superficiales								
			Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	SUP-3	Activación de procesos erosivos								
	HIDROGEOLOGÍA	AGUA SUBTERRÁNEA	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	SUB-1	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga		-25						
			Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	SUB-2	Cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas								
	ATMOSFÉRICO	AIRE	Alteración a la calidad del aire	ATM-1	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO2, CO2, SO2, CO)	-24		34	-24	-25	-25		
				ATM-2	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)			34	-24	-25	-24		
		RUIDO	Alteración en los niveles de presión sonora	ATM-3	Cambio en los niveles de ruido	-51		-34	-24	-24	-24		
BIÓTICO	PAISAJE	CALIDAD DEL PAISAJE	Alteración en la calidad del paisaje	PAI-1	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje			-45	-47		50		
	ECOSISTEMAS TERRESTRES	COBERTURA	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal						50		
				TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal						46		
		ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas terrestres	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional						48	46	

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO	OPERATIVA				POST-OPERATIVA			
						Estación Compresora de Gas	Línea de Flujo	Mantenimiento		Desmantelamiento, restauración y abandono			
						Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)	Operación de la línea de flujo (succión y descarga)	Equipos e infraestructura	Línea de flujo	Desmantelamiento de equipos e infraestructura	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Abandono de áreas intervenidas	Cierre de plan de gestión social
		FLORA	Alteración a las comunidades de flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arborea				-35		48		
				TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento				-35		48		
		FAUNA	Alteración a comunidades de fauna terrestre	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre				-44		42	44	
				TER-7	Atropellamiento de fauna silvestre								
				TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.	-42							
				TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico	-45							
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	HIDROBIOTA	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	ACU-1	Cambio de la diversidad de la hidrobiota						42	38	
SOCIOECONÓMICO	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	POBLACIÓN	Cambio en las variables demográficas	POB-1	Incremento en la población flotante								
	DIMENSIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA	CONFLICTIVIDAD	Generación y/o alteración de conflictos sociales	POA-1	Generación de expectativas								-32
				POA-2	Generación de conflictos	-41							-34
	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA VIAL	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	ESP-1	Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular								
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Modificación de las actividades económicas de la zona	ECO-1	Cambio en la oferta de bienes y servicios locales								
				ECO-2	Cambio en la tendencia del empleo en el corto plazo								
				ECO-3	Cambio en las actividades productivas tradicionales								
	DIMENSIÓN CULTURAL	PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	CUL-1	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje			-43		46	48		
		CULTURAL	Cambio en el uso del suelo	CUL-2	Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural								
				CUL-3	Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo								

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.6 Descripción General de los impactos

Teniendo en cuenta las actividades definidas para el escenario sin y con proyecto, y los impactos ambientales objeto de valoración, a continuación, se presenta la descripción de los impactos identificados en el medio abiótico, biótico y socioeconómico.

5.1.6.1 Medio Abiótico

5.1.6.1.1 Suelo

El suelo es definido como un cuerpo tridimensional compuesto por materiales orgánicos e inorgánicos en proporciones variables, que se ha desarrollado como resultado de las interacciones entre material original, clima, topografía y elementos bióticos, durante un período de tiempo variable (Jaramillo Noreña, 2022).

5.1.6.1.1.1 Calidad del suelo

El impacto evaluado para este componente se relaciona con la alteración de su calidad, la cual involucra diversos factores que actúan conjuntamente para brindar la capacidad de soporte del suelo a las diferentes funciones ecosistémicas que este presta.

- Alteración a la calidad del suelo

La calidad del suelo puede verse afectada por diferentes actividades que contribuyen, por una parte, a afectar las condiciones fisicoquímicas originales del medio, y de otro modo, a la realización de diferentes labores que modifiquen el uso actual del suelo, lo cual puede repercutir posteriormente en la aptitud de las tierras.

- ◊ Cambio en las características fisicoquímicas del suelo

Se refiere a la modificación de las características físicas y químicas del medio edáfico por la ejecución de una actividad. En la presente evaluación se ve reflejada en labores que requieren la intervención del suelo para su desarrollo, afectando primordialmente sus horizontes superficiales, lo cual, aunado a la posible contaminación por el ingreso de sustancias contaminantes requeridas para llevar a cabo las actividades o que son residuos de las mismas; propende la degradación del medio.

Elaboró: CONSGA S.A.S	Revisó: Cliente	Aprobó: Cliente	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	37

Tabla 5-13 Descripción del impacto – Cambios en las características físicas del suelo

Suelo		Calidad del suelo			
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto	
Alteración a la calidad del suelo		Cambio en las características fisicoquímicas del suelo		SUE-1	
Valoración del impacto					
Situación sin proyecto		Situación con proyecto			
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia	
Agricultura	Moderado	Actividades transversales del proyecto	Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	Irrelevante	
Industria del café	Moderado		Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales	Irrelevante	
Operación del sector petrolero	Moderado	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante	
Turismo	Moderado		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Moderado	
Disposición de residuos sólidos	Irrelevante		Nivelación y compactación	Moderado	
			Conformación de terraplenes y taludes	Moderado	
			Obras de drenaje	Importante	
			Obras geotécnicas	Irrelevante	
			Construcción del ZODME	Moderado	
		Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante		
		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Moderado		
		Nivelación y compactación	Moderado		
		Conformación de terraplenes y taludes	Moderado		
		Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	Moderado		
		Obras de drenaje	Importante		
		Obras geotécnicas	Irrelevante		
		Obras eléctricas	Moderado		
		Construcción de vías internas y andenes	Moderado		
		Construcción de cerramiento	Irrelevante		
		Corredor Línea de Flujo – Gas		Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
				Zaniado v enterrado	Moderado

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	SUE-1
	Distribución de energía eléctrica	Cruce de Vías (PHD)
		Obras geotécnicas
		Ahoyado e hincado de postes
	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas
		Moderado
		Importante
		Moderado
		Importante
Descripción del impacto		
Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto	
Agricultura El impacto producto de esta actividad es calificado con una importancia ambiental moderada de carácter negativo, dado que para el desarrollo de esta labor se utilizan diferentes sustancias, como fertilizantes pesticidas, plaguicidas, entre otros; que modifican las condiciones químicas y biológicas originales del medio, y cuya aplicación en exceso puede llegar a producir pérdida de materia orgánica y destrucción de su estructura. Por otro lado, los procesos de arado contribuyen a que las partículas de suelo cedan o se suelten de forma más rápida, incrementando la susceptibilidad a degradación. El impacto se evalúa con un efecto directo e intensidad alta sobre el terreno, manifestándose en un corto plazo, de forma periódica y con persistencia pertinaz de extensión puntual en las parcelas agrícolas. La reversibilidad y recuperabilidad del medio se estiman en un largo plazo, dado que se califica con una resiliencia tolerante; finalmente se califica como un impacto sinérgico con otros impactos como cambio en los procesos erosivos.	Actividades Transversales Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales Este impacto es calificado con carácter negativo e irrelevante, en la medida que una inadecuada gestión de estos residuos sólidos, especialmente los categorizados como peligrosos (elementos impregnados con hidrocarburos, viruta de soldadura, bolsas de cemento, escombros, residuos de pintura y alquitrán de hulla) puede generar procesos de lixiviación, y la infiltración de estas sustancias al perfil edáfico, genera una a la modificación de las propiedades fisicoquímicas y biológicas del recurso. No obstante, el impacto presenta una intensidad baja relacionada a episodios esporádicos en los que se podría presentar la lixiviación, además que se reflejaría en zonas puntuales. La reversibilidad del medio es a corto plazo, en la medida que pueden actuar diferentes procesos de restauración natural como filtración del suelo o circulación de agua que remuevan los elementos contaminantes, mientras que la recuperabilidad se puede dar de forma inmediata por la implementación de medidas de manejo encaminadas a descontaminar el recurso; por esto mismo se estima que la duración de sus efectos es temporal y no presenta residualidad, es decir, sus efectos pueden ser corregidos en su totalidad a lo que contribuye que el medio tenga un carácter tolerante a los efectos en periodos de tiempo no significativos.	
Industria del café El impacto producto de esta actividad se relaciona a las labores implícitas en la construcción y/o adecuación de infraestructura perteneciente a la planta beneficiadora de café. Esto puede conllevar a una alteración del perfil edáfico evidenciado en la remoción de los horizontes superficiales del mismo y procesos de compactación subsecuentes a profundidad. El impacto presenta un efecto directo en el medio, intensidad baja y extensión puntual, el cual se manifiesta con una periodicidad irregular y persistencia permanente, además de no ser	Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales Un inadecuado manejo de aguas residuales domésticas (ARD) y no domésticas (ARNd), tanto en la etapa de construcción, operación y post-operativa puede generar alteraciones en las características químicas del suelo, entre las que se	

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	SUE-1
residual. La reversibilidad y recuperabilidad del medio se estiman en un largo y medio plazo respectivamente. Operación del sector petrolero Se evalúa esta actividad en función de dos factores, siendo el primero correspondiente a las diferentes labores de remoción, movimientos de tierras, zanjado, etc., requeridas para la instalación de infraestructura y obras asociadas; lo que conlleva a una eventual alteración principalmente de los horizontes superficiales del suelo; en segunda medida se considera la contaminación del suelo por diferentes sustancias asociadas al desarrollo de la actividad. Por lo anterior se asigna una importancia ambiental moderada, de efecto directo, intensidad baja y extensión puntual a las áreas intervenidas, el cual se manifiesta de forma inmediata al desarrollo de la actividad con una persistencia permanente y periodicidad continua, es sinérgico con el impacto relacionado al cambio en procesos erosivos, en la medida que puede potencializar más sus efectos por la degradación de las capas superficiales de suelo; no es acumulativo. Se califica como un impacto no residual y con una resiliencia tolerante del medio edáfico. Turismo A esta actividad se relaciona la construcción de infraestructura para el funcionamiento de los eco-hoteles, además de la adecuación de senderos o caminos para la realización de las diferentes actividades recreativas y turísticas relacionadas; lo anterior conlleva a una degradación del horizonte orgánico del suelo, disminuyendo el contenido de materia orgánica y alterando su fertilidad natural. Esta labor puede generar además procesos de compactación en diferentes grados sobre las áreas intervenidas. El impacto asociado a la misma presenta un efecto directo en el medio, de extensión puntual, persistencia pertinaz, periodicidad irregular y de tipo no residual; el medio es tolerante y reversible en un largo plazo, mientras que con medidas de manejo la recuperabilidad del mismo es en un mediano plazo. Finalmente, no es acumulativo ni sinérgico con otros elementos evaluados; por lo anteriormente relacionado se califica como un impacto de importancia ambiental moderado.		
puede presentar el incremento de concentraciones de elementos contaminantes principalmente de tipo orgánico; además, pueden crearse focos de infección o proliferación de hongos y bacterias no benéficos para los microorganismos y macroorganismos presentes en el suelo. Por la anterior razón, el impacto generado sobre el suelo es de carácter negativo e importancia irrelevante, dado que el medio se ve afectado directamente por la introducción de elementos contaminantes, además, de contar con extensión puntual puesto que, el alcance de sus efectos se limita a las áreas intervenidas por la actividad; de periodicidad irregular puesto que, se relaciona a la aparición esporádica de derrames o vertimientos; persistencia temporal en la medida que si bien sus efectos no son permanentes no se desvanecen en seguida al detener la actividad, a lo que contribuye que el medio presenta una resiliencia tolerante, es decir, puede asimilar sus efectos en un tiempo determinado; finalmente, la recuperabilidad se considera de manera inmediata ya que al implementar medidas de manejo encaminadas a mejorar las condiciones fisicoquímicas se puede retornar a sus condiciones originales. <u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías y Estación Compresora de Gas</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Esta actividad alude al desmonte y limpieza del terreno natural de las áreas que se encuentren cubiertas de vegetación, iniciando de esta manera, un cambio de la configuración de las mismas, puesto que, se ve alterada su estructura original, además que la remoción del horizonte vegetal disminuye notablemente la actividad biológica, el contenido de materia orgánica y por ende puede verse incrementada la aridez del medio. Por lo anterior y considerando que esta se realizará únicamente en los tramos donde se identifique la necesidad de una ampliación del ancho de banca existente (adecuación de vías) y en la zona destinada para la Estación Compresora de Gas, el impacto se califica con una importancia ambiental irrelevante, dada su intensidad baja, efecto directo, extensión puntual, persistencia fugaz, periodicidad irregular y no residual; teniendo el medio afectado una reversibilidad a corto plazo, sin embargo, con la implementación de medidas de manejo es recuperable de forma inmediata lo que hace que sea tolerante al medio. Movimiento de tierras (cortes y rellenos) / Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)		

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	SUE-1
Disposición de residuos sólidos Un inadecuado manejo de estos residuos como lo es la realización de quemas, disposiciones a cielo abierto o enterrado de desechos principalmente no orgánicos, puede conllevar a la generación de fenómenos de lixiviación que transporten diferentes sustancias al medio, alterando las condiciones originales del mismo, dado que podrían incrementarse concentraciones de elementos contaminantes principalmente de tipo orgánico, además de crear focos de infección o proliferación del hongos y bacterias no benéficos para los microorganismos y macroorganismos del suelo. Este impacto cuenta con un efecto indirecto en el medio e intensidad baja, de extensión puntual, con una persistencia estimada menor a un año y periodicidad irregular; el medio es muy tolerante y cuenta con una reversibilidad natural en un corto plazo y recuperabilidad con medidas de manejo de forma inmediata. Por lo anterior, se establece como un impacto de importancia ambiental irrelevante.		
Las excavaciones producto de estos movimientos de tierras en las subetapas de construcción, adecuación y mantenimiento de vías y Estación Compresora de Gas, eliminan las capas superiores del perfil edáfico dejándolo expuesto a la generación de procesos erosivos, lavado de nutrientes, pérdida de estructura y textura, disminución de la fertilidad natural, entre otros. El impacto de esta actividad, relacionada a los movimientos de tierras (cortes y rellenos) en la subetapa de construcción, adecuación y mantenimiento de vías, presenta una intensidad baja, dado que aplicaría solo para los tramos donde se identifique la necesidad de una ampliación del ancho de banca existente y las curvas horizontales de radio no apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto; los efectos resultantes se manifiestan en seguida al desarrollo de la actividad, de forma irregular dado que se relacionan a la temporalidad de ejecución de la misma y su persistencia es permanente puesto que, se realizan para la construcción e instalación de la ECG; se estima una reversibilidad en el mediano plazo dependiendo de los procesos de restauración natural del suelo y la recuperación con medidas de manejo como la reconfiguración del terreno y revegetalización se daría de manera inmediata. En cuanto a los Movimientos de tierras (cortes, rellenos y excavaciones) requeridos para la construcción de la Estación Compresora de Gas, el impacto podría manifestarse con una intensidad media, puesto que, se podrían ver alteradas las características normales del suelo para garantizar las especificaciones de diseño de la ECG; por lo cual, su periodicidad se estima como permanente, con una recuperabilidad a largo plazo, relacionada con los tiempos que permanece el medio soportando la infraestructura y que por ende requiere acciones que permitan retornar a condiciones iniciales. Nivelación y compactación Estas actividades se encuentran encaminadas a conformar el suelo para lograr los alineamientos, pendientes y cotas indicadas para las zonas proyectadas; lo que repercute importantemente en las características del medio, viéndose disminuida la capacidad de retención hídrica y el crecimiento de raíces, alterando la fertilidad natural y propendiendo su degradación en la medida que incrementa la susceptibilidad a erosión. Por tal razón el impacto se considera con importancia moderada, puesto que, tiene un efecto directo en el medio de intensidad baja,		

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	SUE-1
extensión puntual, permanente y continua; el medio es tolerante y recuperable a largo plazo con la implementación de medidas de manejo. Conformación de terraplenes y taludes Consiste en la disposición y compactación de capas de material seleccionado tipo base y subbase que garantice una superficie con capacidad mecánica para soportar el transporte de los equipos y el clima, esto, en los tramos donde se identifique que haga falta la ampliación del ancho de banca existente y curvas horizontales de radio no apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto y el área destinada para la conformación y construcción de la Estación de Compresión de Gas. Esta actividad, propende la alteración de la estructura original del suelo, además, el incremento de la densidad de este lo que conlleva a la disminución de la capacidad de infiltración y el espacio poroso afectando directamente los procesos de aireación. Por lo anterior este impacto es calificado con un nivel de importancia moderado de naturaleza negativa, con una intensidad baja, de extensión puntual siendo sus efectos directos, de persistencia permanente y periodicidad continua. Por lo que el medio difícilmente puede retornar a sus condiciones originales por procesos naturales, requiriendo medidas de manejo que permitan su recuperación a largo plazo. Obras de drenaje Esta actividad presenta un impacto positivo en el medio, dado que se encuentra encaminada a incrementar la protección del suelo de los efectos de la erosión hídrica. En la subetapa de adecuación de vías se ve reflejada en la construcción de estructuras hidráulicas tales como alcantarillas y/o boxculvert que permiten el tránsito de vehículos sobre los cuerpos de agua o en cruces con escorrentías menores de corrientes de agua superficial y la conformación y limpieza de cunetas laterales; mientras que para la subetapa de Estación Compresora de gas se relaciona a obras de drenaje como cubiertas y bajantes que se conecten a una red interna de drenaje con el fin de lograr un manejo adecuado de las aguas lluvias. El impacto se califica con un efecto directo en el medio, intensidad baja (Adecuación de vías) a media (Estación Compresora de gas) conforme a la naturaleza de la subetapa en la que se desarrolla; con extensión puntual y cuyos efectos se perciben de forma inmediata, además de ser permanentes y constantes.		

Elaboró: CONSGA S.A.S	Revisó: Cliente	Aprobó: Cliente	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	42

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	SUE-1
Obras geotécnicas Hace referencia a las obras de estabilización que se puedan requerir para la conformación de las áreas de la ECG o en los tramos donde se identificó la necesidad de una ampliación del ancho de banca existente y curvas horizontales de radio no apropiado. El desarrollo de esta actividad puede generar alteraciones biológicas a causa de la remoción de la cobertura vegetal y materia orgánica presente, así como alteraciones físicas como la compactación generando una disminución en el volumen de los poros que limita tanto el movimiento del agua como del aire; por lo anterior, es calificada con carácter negativo que cuenta con importancia ambiental irrelevante; esto dado que presenta una extensión puntual de persistencia temporal, de intensidad baja, sin efectos residuales y que se desarrolla sobre un medio muy tolerante. En la subetapa de construcción, adecuación y mantenimiento de vías se estima una reversibilidad a mediano plazo, relacionada a los tiempos que requiere el suelo para regenerarse de forma natural y recuperabilidad en el mediano plazo, al igual en la etapa de la construcción de la Estación Compresora de Gas. <u>Estación Compresora de Gas (ECG)</u> Construcción del ZODME Corresponden a zonas donde se plantea el acopio de material. La conformación de estas puede generar modificaciones en las características originales del suelo, puesto que se ve interrumpido el aporte de material orgánico, además de originarse sobrecargas que disminuyan el espacio poroso y afecten la capacidad de retención hídrica. Por lo anterior se califica como un impacto de carácter negativo, con una importancia ambiental moderada relacionada a que esta actividad incluye el replanteo del terreno y por ende sus efectos son de carácter permanente, se desarrolla con una intensidad baja y se manifiesta puntualmente en las áreas intervenidas de forma inmediata. El medio cuenta con una reversibilidad natural en el largo plazo <i>e incluso implementando medidas de manejo</i>, razón por la cual se manifestarían efectos residuales, dado a la permanencia del área para la construcción del ZODME.		

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	SUE-1
Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías Esta actividad comprende los procesos de excavación, colocación de refuerzo, vaciado de concreto y curado para la construcción de obras civiles, cuyo objetivo es transmitir de manera segura las cargas de la estructura al terreno. Dado que estas cimentaciones se apoyan sobre el suelo (sea en sus capas superficiales o profundas) y que para ello requieren procesos de excavación e instalación de sobrecarga, esta actividad es calificada con carácter negativo e importancia ambiental moderada, el cual cuenta con efecto directo en el medio, es de tipo simple, con momento inmediato, persistencia permanente y periodicidad continua. Dada la sobrecarga al terreno y el retiro de material para la instalación de infraestructura, se califica como un impacto irreversible y recuperable a largo plazo. Obras eléctricas Consiste en las excavaciones requeridas para la instalación de la malla a tierra, los bancos de ductos para las conexiones eléctricas tanto de fuerza como de control, entre los diferentes equipos, la instalación de los postes para iluminación y sistema de apantallamiento dentro de la ECG. Dado que las excavaciones implican el retiro de los horizontes superficiales del suelo conllevando modificaciones en las características fisicoquímicas del recurso, esta actividad es calificada con carácter negativo con importancia moderada, de efecto directo, extensión puntual, momento inmediato, persistencia fugaz, donde el medio presenta resiliencia tolerante, es reversible por medios naturales en un largo plazo y con medidas de manejo es recuperable de forma inmediata. Estación Compresora de gas / Distribución de energía eléctrica Construcción de vías internas y andenes / Construcción de cerramiento / Ahoyado e hincado de postes Corresponde, por un lado a la construcción y adecuación de vías internas, andenes y acabados finales en la ECG, además de la instalación de una malla eslabonada para su cerramiento por lo que se necesitan actividades como remoción de cobertura vegetal, movimientos de tierras, excavación de zanja (cerramiento), conformación de terraplén y excavaciones (Ahoyado e hincado de postes); los cuales, como se ha mencionado con anterioridad modifican el medio edáfico dado		

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	SUE-1
que alteran características fisicoquímicas y biológicas (contenido de materia orgánica, intercambio de nutrientes, estructura, densidad, etc) del suelo. La construcción de vías internas y andenes cuenta con efecto directo, extensión puntual y momento inmediato, el cual se manifiesta con intensidad baja, permanente y de forma continua en el medio, no presenta residualidad; por lo que se califica con una importancia ambiental moderada. La construcción de cerramiento, en su lugar, cuenta con efecto directo, no es acumulativo, de persistencia fugaz y periodicidad irregular, calificándola así con una importancia ambiental irrelevante. El ahoyado e hincado de postes presenta un efecto directo, de extensión puntual y momento inmediato, manifestándose permanentemente y de forma continua, se califica como irreversible por el retiro permanente de material para el hincado del poste razón por la que se califica con una importancia moderada. <u>Corredor de Línea de flujo – Gas (Succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Comprende la adecuación del DDV, retirando el material vegetal para el tránsito de la maquinaria y la realización de los trabajos de instalación de las tuberías; estas acciones ocasionan modificaciones en el terreno alterando las características edáficas originales, por tal motivo el impacto se presenta de naturaleza negativa con una importancia moderada, intensidad baja y extensión puntual, dado que los efectos se manifiestan solo en los sectores intervenidos de reversibilidad y recuperabilidad a largo plazo y sinérgicos con la actividad de construcción de vías internas y andenes, obras eléctricas, obras geotécnicas, construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías, nivelación y compactación y movimientos de tierra . Zanjado y enterrado Corresponde a la excavación, conformación y adecuación de la zanja para la instalación de la línea enterrada en los tramos que así lo requieran; esta actividad implica el retiro de los horizontes superiores del suelo impactando directamente el perfil edáfico original y modificando sus condiciones fisicoquímicas originales;		

Elaboró: CONSGA S.A.S	Revisó: Cliente	Aprobó: Cliente	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	45

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características físicoquímicas del suelo	SUE-1
además, dado que esta actividad requiere efectuar movimientos de tierras y procesos de compactación y nivelación para la conformación y adecuación de la zanja, genera afectaciones en características como estructura, porosidad, densidad; además de verse alterada la fertilidad natural del medio por el retiro de la capa orgánica, lo cual influye en la disminución de su calidad. Se considera el impacto de naturaleza negativa, con una importancia moderada dada la intensidad media de la actividad, presenta una extensión puntual relacionada a las áreas directamente intervenidas, persistencia temporal, reversible a mediano plazo y m y sin sinergia. Cruce de Vías (PHD) Consiste en una perforación horizontal dirigida por debajo de la vía a cruzar para instalar la tubería de manera subterránea sin afectar las condiciones de la vía, evitando la apertura de las zanjas en estos cruces. Para darle paso a la tubería se requiere la remoción de los horizontes inferiores de suelo, lo cual conlleva a la pérdida de su estructura y la continuidad del perfil edáfico original, además de verse modificadas características como porosidad o densidad lo que puede ocasionar problemas de infiltración especialmente si en los horizontes superiores ha sido reducido su contenido orgánico. Por lo cual se califica este impacto como de carácter negativo e importancia ambiental moderada; con efecto directo, de intensidad media, acumulativo dado que una realización progresiva de la actividad incrementa los efectos del impacto; y de resiliencia tolerante; se manifiesta de forma permanente y continua, puesto que se remueve material para la instalación de infraestructura, por lo cual se califica como irreversible en la medida que la generación natural de suelo toma periodos considerables de tiempo bajo la acción de múltiples factores (biológicos, litológicos, climáticos, etc.), sin embargo, al aplicar medidas de manejo tendientes a restablecer las condiciones originales del medio, su recuperación se puede evidenciar a un largo plazo. Obras geotécnicas (Corredor Línea de Flujo – Gas) Esta actividad se desarrolla para prevenir procesos erosivos y garantizar la integridad del Derecho de vía y consiste en la implementación de obras de protección geotécnica que deban realizarse durante y después de la construcción de obras civiles con el fin de dotar al terreno de los elementos que le permitan mantener, mejorar o recuperar las condiciones geotécnicas de las zonas intervenidas por el desarrollo del proyecto. Dado que tiene como finalidad la		

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	SUE-1
	prevención de procesos erosivos que degraden el suelo por medio del desprendimiento de material, es calificada con carácter positivo e importancia ambiental importante; calificada con intensidad alta, de persistencia permanente y periodicidad continua, manifestándose inmediatamente con el desarrollo de la actividad. El medio cuenta con reversibilidad en el corto plazo y es reversible de manera inmediata. <u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas Esta actividad es asociada con un impacto de carácter positivo, ya que se busca la posible rehabilitación del suelo asegurando el control de la erosión y la recuperación de características topográficas iniciales. Esta labor, además, contribuye positivamente en el medio edáfico, en tanto la cobertura vegetal contribuye a la mejora de propiedades biológicas y químicas que influyan en su calidad. En vista de lo anterior, se asigna una importancia ambiental importante de efecto directo, intensidad alta, de persistencia permanente y periodicidad continua.	
	Análisis de impactos sinérgicos	
	Las actividades calificadas como sinérgicas se relacionan primordialmente a la interacción con otros impactos, que incrementan y potencializan la degradación del medio; para el caso se estima que la agricultura y operación del sector del petróleo pueden tener efectos sinérgicos con el cambio en el uso de suelo y de los procesos erosivos. Estas actividades alteran las condiciones originales del suelo, afectando la estructura, contenido de materia orgánica y pH	Se califican con sinergia las actividades que, por cuya naturaleza pueden potencializar los cambios en la calidad del suelo, entre estas se encuentran la Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, los movimientos de tierras, nivelación y compactación, construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías, obras eléctricas, construcción de vías internas y andenes, que pueden incrementarse aún más con otros impactos como cambio en el uso de suelo o cambio en los procesos erosivos. Lo anterior dado que se enfocan en el retiro o movimiento de material para la instalación de diferente infraestructura, por lo cual se ven afectados principalmente los horizontes superiores de suelo (<i>enriquecidos en materia orgánica</i>) lo que implica que la fertilidad natural del medio se ve afectada, puesto que se ve reducida la disponibilidad de nutrientes, se modifican parámetros como pH y se disminuye la actividad biológica, lo cual, de forma similar al impacto generado en el escenario sin proyecto <i>refleja</i> el uso del suelo y la resistencia de este a procesos erosivos.
Análisis de impactos acumulativos		
La acumulación, se encuentra relacionada al incremento gradual del impacto por el desarrollo de una actividad. En la evaluación y revisión de las labores tanto en el escenario sin proyecto como con proyecto que originan el impacto de cambio en las características fisicoquímicas del suelo no se identifica acumulación, es decir, estas actividades al desarrollarse progresivamente no aumentan sus efectos sobre el medio.		

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	SUE-1
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
El cambio en las características fisicoquímicas del suelo se asocia a la intervención del medio para la conformación de diferente infraestructura requerida (esto, en ambos escenarios) y el desarrollo de labores agrícolas (en el escenario sin proyecto) por lo cual se identifica de forma general la predominancia de la importancia ambiental moderada, relacionada a la modificación y alteración de los horizontes superiores de suelo. Las actividades con calificación irrelevante se relacionan a posibles episodios de contaminación, los cuales si se implementan adecuadas medidas de manejo alteran mínimamente las características del suelo.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
ASM-1. Manejo y disposición de materiales sobrantes ASM-4. Manejo de materiales de construcción AMS-6. Manejo de residuos sólidos y especiales AMS-7. Manejo de residuos líquidos ABSDA-1 proyecto de desmantelamiento y abandono		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

- Cambio en el uso del suelo

- ◊ Cambio en el uso del suelo

Corresponde a la modificación del uso actual del suelo producto del desarrollo de diferentes actividades o proyectos, implicando para la presente evaluación principalmente la transición de suelos con vocaciones agrícolas a áreas con intervención antrópica, degradando la calidad inicial del mismo.

Tabla 5-14 Descripción del impacto – Cambio en el uso del suelo

Suelo		Calidad del suelo		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Cambio en el uso del suelo		Cambio en el uso del suelo		SUE-2
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Operación del sector petrolero	Moderado	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
Turismo	Irrelevante	Estación Compresora de Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
			Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	Moderado
			Construcción de vías internas y andenes	Moderado
		Corredor Línea de Flujo-Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
		Desmantelamiento, restauración y abandono	Abandono de las áreas intervenidas	Importante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto			Escenario Con Proyecto	

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Cambio en el uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	SUE-2
Operación del sector petrolero El impacto respecto a esta actividad se ve reflejado en la transformación de áreas con una vocación primordialmente asociada a actividades agrícolas a zonas con intervención antrópica que sostienen infraestructura y labores relacionadas al sector de hidrocarburos. Se evalúa con un efecto directo, de extensión puntual, persistencia permanente, periodicidad irregular y de no residual; el medio es tolerante pero no presenta reversibilidad natural, mientras que con medidas de manejo la recuperabilidad se califica como inmediata. Finalmente, no es acumulativo más si sinérgico con la actividad de turismo y con el impacto relacionado al cambio en las características fisicoquímicas del suelo dado que, potencializan la modificación de sus condiciones originales; por lo anteriormente relacionado, se califica como un impacto de importancia ambiental moderada. Turismo El impacto relacionado a esta actividad hace referencia al cambio del uso de suelo en áreas cuyos suelos son evaluados con vocación agrícola, que pasan o son transformadas a zonas destinadas a actividades turísticas, lo cual implica una modificación (incremento) de la intensidad bajo la cual se está utilizando el medio y una alteración en los servicios ecosistémicos que este brinda. El impacto se evalúa con carácter negativo e importancia ambiental irrelevante, puesto que presenta un efecto directo e intensidad baja, manifestándose en un largo plazo, de forma irregular y con persistencia permanente de extensión puntual. La reversibilidad y recuperabilidad del medio se estiman a corto plazo y de forma inmediata respectivamente, dado que el medio presenta una resiliencia muy tolerante; finalmente se califica como un impacto sinérgico con la actividad de operación del sector petrolero.	<u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías, Estación Compresora de Gas Corredor Línea de Flujo-Gas</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Esta actividad se encuentra enfocada en realizar el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosques, pastos, cultivos, etc., de modo que quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. Al efectuar esta labor, se alteran primordialmente las características del horizonte orgánico, el cual sustenta ampliamente el desarrollo de las coberturas vegetales agrícolas y/o forestales, por lo cual se califica como un impacto de carácter negativo e importancia ambiental moderada; cuenta con una extensión puntual dado que aplicaría solo para los tramos donde se identifique la necesidad de una ampliación del ancho de banca existente y las curvas horizontales de radio no apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto y las zonas destinadas para la construcción de la Estación Compresora de Gas (ECG); los efectos resultantes se manifiestan en seguida al desarrollo de la actividad y son permanentes ya que esta remoción se realiza con miras en garantizar diseños específicos bajo los cuales se desarrollarían las obras; En las subetapas de construcción, adecuación y mantenimiento de vías y Estación Compresora de Gas se estima una intensidad baja, dado las afectaciones al medio serían poco significativas, la reversibilidad del medio se estima en el largo plazo considerando procesos de recuperación natural del suelo e implementando medidas de manejo como reconformación del terreno, lo que conllevaría a tener una recuperabilidad en el mediano plazo. En cuanto a la subetapa de Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga), esta se diferencia por presentar una intensidad media, dado que el descapote producto de esta actividad puede llegar a profundidades mayores; no obstante, no se considera que altere significativamente el medio ya que se efectúa con medidas de manejo encaminadas a minimizar la desprotección del suelo. Asimismo, se estima una reversibilidad en el largo plazo y recuperabilidad de manera inmediata, ya que al finalizar estas actividades se realiza reconformación del terreno.	

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Cambio en el uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	SUE-2
<u>Estación Compresora de Gas (ECG)</u> Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías Esta actividad comprende los procesos de excavación, colocación de refuerzo, vaciado de concreto y curado. La implementación de estos elementos estructurales es fundamental para la construcción de las obras civiles y colocación de equipos y tuberías puesto que garantiza la transmisión de cargas de una manera óptima al suelo, sin embargo, el remplazo de los materiales naturales altera la dinámica del suelo y su potencial uso en actividades agrícolas o forestales, por lo que esta actividad se califica con un impacto negativo de importancia moderada. El impacto se evalúa con un efecto directo e intensidad media, manifestándose en un corto plazo, de forma constante y con persistencia permanente de extensión puntual. Se considera que el medio no cuenta con reversibilidad natural y la recuperabilidad se manifestaría a largo plazo, por ende, se manifestaría efectos residuales en el medio; finalmente se califica como sinérgico con otros impactos evaluados como lo es cambio en las características fisicoquímicas del suelo, las cuales se relacionan estrechamente a la aptitud de las tierras. Construcción de vías internas y andenes Esta actividad se considera de carácter negativo y efecto directo pues altera complementemente el uso de los suelos, principalmente los destinados para uso agrícola y agroforestal, pues para esta se debe retirar la capa orgánica del suelo así como realizar excavaciones y la adición de materiales de construcción lo que deja como resultado una alteración en la dinámica natural de los suelos, sus componentes químicas, capacidad física y actividad microbiológica, estos factores cambian completamente el uso del suelo pues se destinan para nuevas actividades las cuales son de carácter irreversible, de intensidad baja y presentando sinergia con otros impactos como cambio en las características fisicoquímicas del suelo por lo tanto se le asigna una importancia ambiental moderada.		

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Cambio en el uso del suelo	Cambio en el uso del suelo	SUE-2
	<u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Abandono de áreas intervenidas En esta actividad se entregan las áreas intervenidas totalmente reconfiguradas, restauradas, y/o revegetalizadas, lo cual fomenta una recuperación del suelo mejorando las condiciones fisicoquímicas y biológicas del mismo y propendiendo con ello el crecimiento de la cobertura vegetal, esto, permite acelerar los procesos de retorno a los usos de suelo iniciales. En esta etapa además se define la estrategia de uso final del suelo para el área, por ello se califica esta actividad como de carácter positivo e importante.	
Análisis de impactos sinérgicos		
Se consideran sinérgicas las actividades de Operación del sector petrolero y Turismo respecto al impacto cambio en las características fisicoquímicas del suelo; dado que implican especialmente la incorporación de elementos antrópicos al medio, los cuales al presentar una naturaleza diferente a la aptitud del suelo determinada (vocación agrícola) potencializan e incrementan el cambio en sus condiciones originales y por ende uso de suelo o vocación que pueden ofrecer.	Se identifica sinergia de las actividades Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías y Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal (Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)) respecto al impacto cambio en las características fisicoquímicas del suelo; puesto que, al igual que en el escenario sin proyecto, implican o aluden a la incorporación de elementos antrópicos en el medio y alteración de los horizontes superficiales de suelo, por lo cual sus efectos pueden verse potencializados.	
Análisis de impactos acumulativos		
La acumulación, se encuentra relacionada al incremento gradual del impacto por el desarrollo de una actividad. En la evaluación y revisión de las labores tanto en el escenario sin proyecto como con proyecto que originan el impacto de Cambio en el uso suelo no se identifica acumulación, es decir estas actividades al desarrollarse progresivamente no aumentan sus efectos sobre el medio. Esto debido a que el cambio en el uso de suelo reflejado por la construcción de infraestructura se no se ve incrementado, es decir, al momento de ingresar estos elementos, se da el impacto y su permanencia no incrementa con el paso del tiempo.		
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
Este impacto se relaciona a la transición de un uso de suelo definido a otro (principalmente de origen antrópico) producto del desarrollo de diferentes actividades; en general en ambos escenarios se determina una importancia ambiental moderada relacionada a que, si bien el medio se ve alterado, la capacidad de uso del mismo no se afecta significativamente, pudiendo retornar a sus condiciones iniciales principalmente en un largo plazo. En el escenario con proyecto se presenta una actividad de carácter positivo denominada Abandono de las áreas intervenidas la cual contribuye de forma importante al retorno del suelo a sus condiciones iniciales.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
ASM-4 Manejo de Materiales de Construcción ABSDA-1 Proyecto de Desmantelamiento y Abandono		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

◇ Pérdida del horizonte orgánico

El horizonte orgánico corresponde, de forma general a la capa del suelo que se encuentra dominada por material orgánico (reflejada en tonalidades comúnmente más oscuras) proveniente de la acumulación de hojas, ramas, musgos, entre otros; además, al ser la región del suelo que presenta la mayor actividad biológica, a esta capa llegan los residuos de animales y plantas que habitan en o sobre él. La descomposición de materia orgánica libera nutrientes que son esenciales para el crecimiento de las plantas, además, de contribuir en mejorar la calidad del suelo incrementando su fertilidad; la presencia de este horizonte mejora además la estructura del suelo permitiendo un mejor crecimiento de raíces que a su vez brindan soporte para evitar el desprendimiento de material.

El presente análisis se enfoca en actividades que involucren labores que afecten este horizonte, tanto por la modificación constante de sus características (reflejado en labores agrícolas) como en actividades que impliquen el retiro de cubierta vegetal, desmonte o descapote y por ende conlleven a una pérdida de esta capa.

Tabla 5-15 Descripción del impacto – Pérdida del horizonte orgánico

Suelo		Calidad del suelo		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo		Pérdida del horizonte orgánico		SUE-3
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
Operación del sector petrolero	Moderado	Estación Compresora de Gas	Construcción del ZODME	Moderado
			Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Pérdida del horizonte orgánico	SUE-3
	Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal
	Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas
		Moderado
		Importante
Descripción del impacto		
Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto	
Agricultura El desarrollo de estas actividades está relacionado con el uso de fertilizantes y pesticidas que alteran los niveles de nutrientes en el suelo, como el nitrógeno y el fosforo, afectando el horizonte orgánico. Aunado a lo anterior, un uso intensivo de estos puede interferir con los procesos de regeneración natural y preservación de este horizonte, dado que desfavorecen la actividad biológica y por ende se ve afectado el aporte de contenido orgánico al medio. Por lo anterior, el impacto es calificado con naturaleza negativa e importancia ambiental moderada, que cuenta con una intensidad media relacionada a que si bien el medio se ve alterado, no se daña significativamente, sus efectos se manifiestan hasta en un mediano plazo, dado que estos aparecen conforme el desarrollo continuo de la actividad y se estima una persistencia temporal de los mismos, es decir pueden desaparecer en un tiempo menor a 3 años; la reversibilidad y recuperabilidad de las condiciones originales del horizonte orgánico del suelo se estiman en el mediano plazo, conforme los tiempos que requiere el suelo para su restauración. Operación del sector petrolero El impacto producto de esta actividad se relaciona estrechamente a las diferentes labores de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote, entre otras; implícitas en la adecuación, mantenimiento y construcción de infraestructura asociada. La remoción de cobertura vegetal interrumpe el proceso de acumulación de materia orgánica, mientras que las labores de desmonte y descapote implican el retiro de la capa superficial de suelo, que corresponde a la que mayor contenido de materia orgánica presenta a lo largo del perfil edáfico. Esta actividad es	<u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías - Estación Compresora de Gas - Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal (La remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal en las subetapas de: Construcción, adecuación y mantenimiento de vías - Estación Compresora de Gas - Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga) aluden al desmonte y limpieza del terreno natural., de modo que, el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. Puesto que, las raíces de las plantas ayudan a mantener y fijar el suelo, el retiro de la cubierta vegetal puede incrementar la susceptibilidad a erosión, facilitando el arrastre de suelo superficial y por ende del horizonte orgánico, de igual forma las labores de descapote alteran directamente los horizontes superiores del suelo (incluyendo la capa orgánica) e interrumpe el proceso de acumulación de materia orgánica. Por lo anterior, el impacto es calificado con una importancia moderada, relacionada a que la intensidad bajo la cual se realiza es baja, sin embargo, la pérdida de horizonte orgánico por la remoción de cobertura para la construcción de la ECG generaría efectos residuales, debido a que, la infraestructura asociada estará instalada de manera permanente lo que conllevaría a que la regeneración natural sea nula y por tanto sea necesario aplicar medidas que compensen el impacto, además, la recuperabilidad se evidenciaría a largo plazo a partir de la etapa de desmantelamiento y abandono. Caso contrario de la construcción, adecuación y mantenimiento de vías y corredor de línea de flujo puesto que se estima que, la duración de la actividad sea temporal y los procesos de regeneración y recuperación con medidas de manejo sea a mediano plazo por la revegetalización de áreas.	

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Pérdida del horizonte orgánico	SUE-3
calificada con importancia ambiental moderada, puesto que se desarrolla con una intensidad baja y de forma puntual en las áreas destinadas para la operación de este sector. Los efectos de la remoción de cubierta vegetal y el descapote de la capa superior del suelo son evidenciados enseguida a su realización, dado que se interrumpe temporalmente el crecimiento de vegetación y restauración de la estructura del suelo son permanentes y continuos, la reversibilidad y recuperabilidad del medio se da en el largo plazo, dado que el suelo requiere de tiempos prolongados para recuperar el contenido orgánico.	<u>Estación Compresora de Gas (ECG)</u>	
	Construcción del ZODME	
	En esta actividad se proyecta la construcción de una Zona de Manejo de Escombros y Material de Excavación – ZODME en las que se dispondrá el material proveniente de la remoción de la cobertura vegetal y descapote requerido, asimismo, se dispondrá una capa de suelos residuales exógenos turbosos, de baja cohesión, con un espesor de entre 1,00 y 1,20 m, la cual deberá ser retirada de la explanación en un volumen aproximado de 4.038 m³. La conformación de estas puede generar alteraciones en el horizonte orgánico, puesto que, se interrumpe la dinámica biológica, además de retrasar el crecimiento de vegetación natural lo que puede resultar en que los procesos de aporte de materia orgánica sean disminuidos. En vista de lo anterior es calificado como un impacto de carácter negativo e importancia ambiental moderada, relacionada a que sus efectos son directos en el medio, serían de carácter continuo y permanentes pues su objetivo es acopiar material hasta ocupar su volumen máximo. La modificación de las características originales del horizonte orgánico se percibe en seguida al desarrollo de la actividad, no obstante, presenta una intensidad baja dado que la disposición de material se da de forma progresiva, su extensión es puntual a las áreas destinadas para conformación del ZODME. el medio es tolerante y no presentaría residualidad.	
	<u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u>	
	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	
	Esta actividad se enfoca en la realización de labores de reconformación y revegetalización con la finalidad de recuperar en la mayor medida las áreas intervenidas. La reconformación del terreno permite mejorar la estructura física del suelo y minimizar la intensidad de erosión actuante lo que contribuye a una mejor preservación de este horizonte, mientras que el restablecimiento de vegetación por medio de revegetalización natural, siembra directa de semillas, estolones, almacigo, montículos y biomantos, entre otras, favorece directamente la formación y/o regeneración de esta capa, puesto que incrementa el aporte de materia orgánica y se restaura el ciclo de nutrientes. En virtud de lo anterior esta actividad es calificada como positiva e importante, la cual se desarrolla con una intensidad alta, de extensión puntual en las áreas objeto de restauración, sus	

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Pérdida del horizonte orgánico	SUE-3
	efectos se espera que sean permanentes y continuos, los cuales se manifestarían en el corto plazo; se considera que este impacto es sinérgico debido a que favorecería las características fisicoquímicas del suelo.	
Análisis de impactos sinérgicos		
Las actividades calificadas como sinérgicas se relacionan a la interacción con otros impactos, que incrementen y potencialicen sus efectos. Para el escenario sin proyecto la agricultura y operación del sector petrolero son actividades que se consideran sinérgicas con el impacto Cambio de las propiedades físicas y químicas de suelos.	Se califican con sinergia las actividades en las que otros impactos pueden potencializar sus efectos, entre estas se encuentran: la Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal en las subetapas de (Construcción, adecuación y mantenimiento de vías - Estación Compresora de Gas - Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)) cuyos efectos pueden incrementarse aún más con otros impactos como cambio en el uso de suelo o cambio de las propiedades físicas y químicas de los suelos. Lo anterior dado que se enfocan en el retiro o movimiento de material de las capas superiores de suelo para la instalación de diferente infraestructura por lo cual se ve afectado el horizonte orgánico. La sinergia calificada en cuanto a la actividad de carácter positivo: Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas se relaciona a una mejora de las propiedades físicas y químicas de los suelos.	
Análisis de impactos acumulativos		
En el escenario sin proyecto se considera acumulativa la actividad Operación del sector petrolero, en la medida que la constante remoción de cubierta vegetal y desarrollo de descapotes requeridos para la construcción de infraestructura asociada incrementan la pérdida del horizonte orgánico del suelo.	Los impactos acumulativos se relacionan a actividades, cuyo desarrollo continuo pueden incrementar progresivamente sus efectos en el suelo, entre estas se encuentran: la Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal en las subetapas de (Construcción, adecuación y mantenimiento de vías - Estación Compresora de Gas - Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)). En la medida que se retire más material vegetal y se efectúen labores del descapote el horizonte orgánico se verá mayormente afectado, pudiendo superar la capacidad de restauración natural del mismo.	
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
El impacto pérdida del horizonte orgánico se relaciona en el escenario sin proyecto, a la ejecución de actividades que influyen en la degradación de esta capa, como lo son en este caso la agricultura y operación del sector petrolero; en el escenario con proyecto el impacto se asocia a las diferentes actividades de remoción de cubierta vegetal y el descapote o desmonte con el objeto de dejar limpio el terreno para el desarrollo de demás labores. En la medida que implican una alteración o pérdida de este elemento ambiental predomina una calificación se importancia ambiental moderada.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
ASM-1 Manejo y Disposición de Materiales Sobrantes ASM-2 Manejo de Taludes AMS-5 Manejo de Escorrentía		

Suelo	Calidad del suelo	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del suelo	Pérdida del horizonte orgánico	SUE-3
ABSDA-1 Proyecto de desmantelamiento y abandono		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.6.1.2 Geomorfología

La geomorfología es la ciencia que trata la descripción y el estudio de la génesis, clasificación, procesos y evolución de las formas antiguas y recientes del terreno (tanto terrestres como submarinas) y su relación con las estructuras infrayacentes. Esta ciencia está enfocada al análisis de la superficie de la tierra en donde interactúan la litosfera, la hidrósfera, la atmósfera y la biosfera (Carvajal, 2008). La geomorfología tiene como objeto principal la caracterización de las geoformas, con base en su morfoestructura, morfometría y principalmente en el origen de las geoformas (morfogénesis o región) y los procesos denudativos que han moldeado las geoformas (morfodinámica).

5.1.6.1.2.1 Geoformas

La caracterización geomorfológica se efectúa siguiendo el sistema geomorfológico taxonómico multicategórico jerarquizado propuesto por Zinck (1988), por ello la delimitación efectuada sigue el orden jerárquico allí establecido, reconociendo en primer lugar la Geoestructura, seguido por la diferenciación por Ambiente morfogenético, dando paso a la jerarquización por Paisaje, posteriormente Relieve y la Litografía para finalmente llegar a la definición y delimitación de las Formas de terreno dado que son las categorías de análisis que presentan un mayor nivel de detalle.

- Alteración de la geoforma del terreno

Este impacto se relaciona a las alteraciones en las formas del terreno producto de la realización de diferentes actividades o proyectos, los cuales modifican sus atributos morfométricos, morfogenéticos o morfodinámicos por medio de las diferentes labores implícitas en cada actividad, resultando en cambios en la forma del terreno y/o en la dinámica erosiva existente.

- ◊ Cambio en la forma del terreno

Corresponde primordialmente a la alteración de las formas del terreno sobre las que se llevan a cabo las diferentes intervenciones requeridas para el desarrollo de las actividades, estos cambios se ven reflejados, por un lado, en modificaciones en el relieve del terreno y sus parámetros morfométricos, por otra parte, de la incorporación o incremento de ambientes antrópicos en el área.

Tabla 5-16 Descripción del impacto – Cambio en la forma del terreno

Geomorfología		Geoformas		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno		Cambio en la forma del terreno		GEO-1
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Industria del café	Moderado	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Moderado
Operación del sector petrolero	Moderado	Estación Compresora de Gas	Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Moderado
			Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	Moderado
			Construcción de vías internas y andenes	Moderado
		Corredor Línea de Flujo – Gas	Zanjado y enterrado	Moderado
		Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Importante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		

Geomorfología	Geoformas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en la forma del terreno	GEO-1
Industria del café Se establece una interacción de carácter negativo, dado que el desarrollo de esta actividad implica intervención directa sobre el suelo en la adecuación, construcción y montaje de los sitios para su desarrollo. Presenta una extensión puntual, puesto que el impacto no trasciende más allá de las áreas destinadas para la instalación de la planta beneficiadora de café, sin embargo, es permanente en la medida que involucra la alteración constante de la morfología del terreno; no obstante, con las medidas de manejo adecuadas, en muy poco tiempo se puede llegar a la recuperación del elemento ambiental afectado. Es un impacto que ocurre como consecuencia directa de la actividad y presenta sinergia con otros impactos como lo es el cambio en las características fisicoquímicas del suelo. Operación del sector petrolero El desarrollo de actividades petroleras que implican labores de remoción y movimiento de tierras, apertura y/o adecuación de vías, construcción e instalación de infraestructura, entre otros, conlleva a una intervención directa en el terreno generando cambios en la morfología y morfometría del mismo, y por ende puede llegar a alterar y modificar las geoformas originales. Este impacto cuenta con un efecto directo de intensidad media, extensión puntual, con una persistencia permanente y periodicidad continúa dado que los efectos son constantes en el tiempo; el medio es tolerante más no cuenta con una reversibilidad natural, sin embargo, la recuperabilidad con medidas de manejo se da de forma inmediata. Por lo anterior se establece como un impacto de importancia ambiental moderada.	<u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías - Estación Compresora de Gas (ECG)</u> Movimiento de tierras (cortes y rellenos)) Este trabajo comprende las actividades de corte y relleno en las excavaciones necesarias para construcción de la Estación Compresora de Gas o en los tramos donde se identifique la necesidad de una ampliación del ancho de banca existente y las curvas horizontales de radio no apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto. Este tipo de actividades de movimiento de tierra pueden tener como consecuencia inestabilidad del terreno y por consiguiente cambios en la forma del mismo. Los Movimiento de tierras (cortes y rellenos) en la subetapa de construcción, adecuación y mantenimiento de vías se califican con una intensidad baja, dado que se efectuarían en zonas puntuales e impactarían mínimamente el medio, por lo cual la recuperabilidad implementando medidas de conformación o nivelación se estima de manera inmediata. En su lugar, respecto a la subetapa de Estación Compresora de Gas (ECG), la intensidad se evalúa alta dado que este tipo de intervenciones dan lugar a la incorporación de elementos antrópicos que contrastan con las formas del terreno adyacentes, considerando las características geomorfológicas actuales de la zona a intervenir y el área de intervención; de igual forma, al estar enfocado en la construcción e instalación de la ECG, la recuperabilidad se estima en el largo plazo, conforme a la temporalidad establecida para el uso de esta. <u>Estación Compresora de Gas (ECG)</u> Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías Las cimentaciones en concreto son elementos estructurales fundamentales en la construcción de obras civiles, este caso la estación compresora de gas tiene el objetivo de garantizar la transmisión de cargas de una manera segura al suelo y deben seguir estrictamente los parámetros de excavación, limpieza, drenaje compactación y calidad de los materiales. Esta actividad tiene un efecto directo en el cambio de la geoforma del terreno debido a la excavación y compactación de este, tiene una extensión puntual limitada al área destinada para la estación compresora de gas, tiene una intensidad media, irreversible y presenta sinergia con	

Geomorfología	Geoformas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en la forma del terreno	GEO-1
otros impactos como cambio en el uso del suelo dadas estas condiciones se le asigna una importancia ambiental moderada. Construcción de vías internas y andenes Para la construcción de las vías internas se requiere la realización de labores como descapote, movimientos de tierras, y conformación de terraplén, el efecto de esta actividad en la geoforma del terreno se considera de carácter negativo y de intensidad media debido a las intervenciones que deben ejecutarse para poder alcanzar los niveles de diseño requeridos y al uso de materiales de construcción que alteran la dinámica natural del suelo generando formas de carácter antrópico, tiene una persistencia permanente, la extensión es puntual limitado a las áreas destinadas para las vías internas y andenes, con recuperabilidad a largo plazo y presenta sinergia con otros elementos ambientales como la construcción de la cimentaciones en concreto para equipos y tuberías, por esto se califica con una importancia ambiental moderada. <u>Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y Descarga)</u> Zanjado y enterrado El desarrollo de las actividades asociadas a las líneas de flujo y gas implica la instalación de tubería enterrada en los tramos requeridos, para esto debe excavar el terreno con maquinaria para la realización de las zanjas, del mismo modo el material excavado se dispone en las cercanías de la zanja junto con el material de descapote afectando así la geoforma del terreno debido a los cambios en los niveles del suelo y el posible aumento de la exposición frente a los agentes erosivos. Esta actividad se califica como un efecto de carácter negativo, puntual y de periodicidad permanente, sin embargo, debido a las condiciones de ejecución el terreno es muy tolerante al mismo, no presenta sinergia y es recuperable de manera inmediata y no residual, por lo tanto, se le asigna una calificación de importancia ambiental moderada. <u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas		

Geomorfología		Geoformas	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno		Cambio en la forma del terreno	GEO-1
		La reconfiguración del terreno y revegetalización final de las áreas operativas, son actividades de carácter positivo, con una valoración Importante, ya que facilitan la recuperación de áreas intervenidas mediante actividades de nivelación y establecimiento de cobertura vegetal, lo que fomenta el desarrollo de la dinámica geomorfológica original. Se presenta con intensidad alta, extensión puntual sobre las áreas intervenidas, con duración permanente dado que los efectos positivos con las obras inciden sobre el componente del terreno, persiste por un tiempo indefinido. Por su parte, el tiempo que transcurre entre la restauración de áreas intervenidas y las mejoras en la estabilidad del terreno, es a corto plazo, por lo que el impacto se manifiesta en un tiempo inferior a un año.	
Análisis de impactos sinérgicos			
Son establecidos como impactos sinérgicos, los resultantes de las actividades de Industria del café y Operación del sector petrolero; en la medida que los efectos del impacto cambio en el uso del suelo ayuda a incrementar o potencializar las modificaciones en las geoformas del terreno producto de estas labores, es decir, se ven aumentadas las formas del terreno de carácter antrópico.		Son calificadas con carácter sinérgico las actividades: movimiento de tierras (cortes y rellenos), construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías y construcción de vías internas y andenes, respecto al impacto cambio en el uso del suelo puesto que, implican la generación directa de geoformas de origen antrópico, como la construcción de vías.	
Análisis de impactos acumulativos			
Tanto en el escenario con proyecto como sin proyecto no se consideran actividades de carácter acumulativo, dado que los efectos en el medio se ven reflejados primordialmente en la construcción de infraestructura y, su permanencia en el tiempo no incrementará los efectos del impacto.			
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
En el escenario sin proyecto las actividades de industria del café y operación del sector petrolero son calificadas como potenciales generadores de cambios en las formas del terreno, mientras que en el escenario con proyecto se relacionan los movimientos de tierras (cortes, rellenos y excavaciones), construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías, construcción de vías internas y andenes, zanjado y enterrado, de forma general la mayoría de estas aluden a modificaciones en el relieve del terreno, generando desniveles o incorporando elementos antrópicos (infraestructura relacionada a cada actividad); por lo cual se asigna una importancia ambiental moderada dado que dichos elementos son puntuales y no interrumpen el carácter regional de las diferentes unidades geomorfológicas.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
ASM-1 Manejo y disposición de materiales sobrantes ASM-2 Manejo de taludes ASM-4 Manejo de materiales de construcción ASM-5 Manejo de escorrentía ABSDA-1 Provento de desmantelamiento y abandono			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

◊ Cambio en los procesos erosivos

Alude a la posible generación de procesos erosivos producto de las actividades, especialmente de las diferentes labores de remoción o movimientos requeridas para la construcción e instalación de infraestructura, en la medida que contribuyen a desproteger el suelo a la acción hídrica y eólica, propendiendo la generación de desprendimientos y arranques de material.

Tabla 5-17 Descripción del Impacto – Cambio en los procesos erosivos

Geomorfología		Geoformas		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno		Cambio en los procesos erosivos		GEO-2
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
Industria del café	Moderado		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Moderado
Operación del sector petrolero	Moderado		Conformación de terraplenes y taludes	Muy importante
Turismo	Moderado		Obras de drenaje	Importante
			Obras geotécnicas	Importante
		Estación Compresora de Gas	Construcción del ZODME	Irrelevante
			Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
			Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Moderado
			Conformación de terraplenes y taludes	Importante
			Obras de drenaje	Importante
			Obras geotécnicas	Importante
			Obras eléctricas	Moderado
			Construcción de vías internas y andenes	Moderado
		Corredor Línea de Flujo - Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
			Zanjado y enterrado	Irrelevante
			Cruce de Vías (PHD)	Moderado

Geomorfología	Geoformas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en los procesos erosivos	GEO-2
	Obras geotécnicas	Importante
	Desmantelamiento, restauración y abandono Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Importante
Descripción del impacto		
Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto	
Agricultura El impacto se considera de importancia ambiental moderada y carácter negativo, debido a que al realizar esta actividad se presenta una sobrecarga al terreno al implementar los riegos de agua necesarios para los cultivos agrícolas, lo cual hace que este pierda cohesión y sea más susceptible a la generación de procesos erosivos, otro factor que favorece la inestabilidad del terreno es la constante alteración en los horizontes superficiales de suelo, a este impacto se consideró de efecto directo sobre el terreno, de intensidad baja, tolerante, persistencia permanente, cuyos efectos incrementan con el tiempo, por lo cual se considera acumulativo, de extensión puntual, recuperabilidad en el mediano plazo, y sinérgico con las actividades relacionadas a industria del café, operación del sector petrolero y turismo asociado al impacto Cambio en la forma del terreno. Industria del café Esta actividad puede generar la activación de procesos de erosión en la medida que para su realización se requiere la remoción de cobertura vegetal y horizontes superficiales de suelo, dejándolo desprovisto a la acción de agentes como el agua o aire. El impacto se califica con un efecto directo en el medio, de intensidad baja dada su extensión puntual, la persistencia de sus efectos es permanente más si se manifiesta de forma esporádica y en un momento estimado a largo plazo. Además, este impacto es no residual dado que los procesos erosivos pueden ser mitigados con técnicas como control de escorrentía, coberturas vegetales, geosintéticos, entre otras. Operación del sector petrolero	<u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Consiste en la remoción de la capa orgánica existente mediante el uso adecuado de maquinaria. El descapote se realiza removiendo la capa orgánica en los sectores donde sea necesario. Dichas actividades pueden generar un incremento en la susceptibilidad del medio a procesos erosivos, por lo tanto, el impacto es de importancia irrelevante y carácter negativo; de efecto directo, ya que el retiro de cobertura vegetal y la capa orgánica del suelo disminuye el soporte del mismo a la acción de erosión hídrica y/o eólica; de extensión puntual, relacionado únicamente con aquellas zonas en las que se remueve directamente el material; con un plazo de manifestación del impacto a corto plazo; persistencia menor a un (1) año; de intensidad baja dado que no hay una alteración significativa en los procesos erosivos; la reversibilidad es a mediano plazo (1-5 años); periodicidad irregular o discontinua; recuperable de manera inmediata; con sinergia; no residual y tolerante. Movimiento de tierras (cortes y rellenos) Está asociada a un impacto de naturaleza negativa e importancia moderada producto de la intervención antrópica que modela el terreno y lo expone, debido al cambio en la inclinación del terreno y a la remoción de cobertura vegetal, a la acción de procesos erosivos. El efecto es directo dado que la realización de esta actividad implica la modificación de las características morfológicas y morfodinámicas del medio; de acumulación simple; de extensión puntual debido a que los efectos se limitan a las áreas directamente afectadas; de momento a corto plazo; con una persistencia permanente; intensidad baja, relacionado con alteraciones mínimas o muy poco significativas; presenta sinergia; reversible a largo plazo; de periodicidad irregular o discontinua; con recuperabilidad a mediano plazo a través de medidas de manejo; y sensible.	

Geomorfología	Geoformas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en los procesos erosivos	GEO-2
En el área de influencia del proyecto se evidenció infraestructura existente del sector de hidrocarburos, correspondiente al tramo Mariquita – Cali del Gasoducto de Occidente y sus 47 Ramales de distribución a cargo de TGI S.A. ESP, que por la ejecución de la actividad remoción de horizontes del suelo para el mantenimiento, se genera una exposición directa a los agentes erosivos tales como el agua y el viento, lo que favorece la aparición de focos erosivos. Teniendo en cuenta lo anterior, se evalúa un impacto de carácter negativo y de importancia moderada, relacionada a que si bien el medio se ve alterado, no lo afecta gravemente, es decir no se forman movimientos de tierras de proporciones considerables; cuenta con efecto directo, intensidad baja dado que estas actividades implican la alteración en especial de las capas superiores del suelo, sin modificar completamente la topografía del terreno; extensión puntual, dado que solo se afectan las áreas directamente intervenidas, persistencia permanente por la incorporación de elementos antrópicos, el medio presenta resiliencia tolerante; de acumulación simple es decir no incrementa con la realización constante de la actividad y sinérgico con impactos como cambio en la geoforma del terreno. Turismo El impacto producto de esta actividad se relaciona al desprendimiento superficial del suelo, dadas las labores implícitas en la misma, especialmente en la construcción y/o adecuación de infraestructura; este desprendimiento, al disminuir el soporte del suelo a la acción de agentes de erosión incrementa la susceptibilidad al arranque y transporte de material. El impacto se evalúa con un efecto directo e importancia moderada, manifestándose en un largo plazo en relación a la intensidad que presenten agentes erosivos como agua o viento; con periodicidad irregular puesto que los procesos erosivos son esporádicos y no cuentan con temporalidad definida; la extensión es puntual por los posibles fenómenos denudativos a generar son localizados. Se estima que sus efectos son irreversibles de forma natural, pero recuperables en el largo plazo implementando medidas de manejo como estabilización (si se requiere) o revegetalización; finalmente, se determina que puede manifestar sinergia desencadenando efectos	Conformación de terraplenes y taludes La conformación de terraplenes y taludes en la adecuación de vías presentan un carácter positivo y de importancia ambiental muy importante, ya que permiten prevenir y/o estabilizar procesos erosivos, mediante obras que permiten mejorar condiciones del suelo como cohesión, firmeza y humedad. El impacto fue evaluado con efecto directo, de acumulación simple, de extensión puntual, con un plazo de manifestación inmediato, plazo de duración permanente (mayor a 10 años), intensidad media, sinérgico, irreversible, con periodicidad permanente o continua, recuperable mediante medidas de manejo en un periodo a largo plazo; y de resiliencia tolerante. Obras de drenaje Las obras de drenaje se fundamentan en la realización de obras tales como alcantarillas y boxculvert que se requieren para el manejo de aguas de escorrentía superficial, así como otras estructuras hidráulicas menores que permiten la protección de la vía ante el deterioro que pueden generar el alto flujo de aguas lluvia. El impacto presenta un carácter positivo, el cual es calificado como importante, ya que permite el controlar los posibles fenómenos erosivos producto de escorrentía superficial; caracterizado con un grado de intensidad baja; extensión puntual en el área intervenida; con plazo de manifestación del impacto inmediato; persistente de manera continua por tiempo indefinido; reversible a corto plazo; con recuperación de manera inmediata; periodicidad permanente o continua, con efecto directo en el medio y no sinérgico. Obras geotécnicas En cuanto a las obras geotecnias estas serán desarrolladas para prevenir procesos erosivos y garantizar la vida útil del terraplén en los tramos que se identificó la necesidad de la ampliación del ancho de banca existente y curvas horizontales de radio no apropiado. Algunos de los métodos a emplear son revestimiento suelo-cemento, sacos rellenos, geomembranas, gaviones, entre otros. Las obras geotécnicas presentan un carácter positivo; calificado como importante; de extensión puntual; duración permanente, ya que la construcción de estas obras perdura con el paso del tiempo toda vez que se realice actividades de mantenimiento de manera periódica; de momento inmediato, debido a que el tiempo en que transcurre entre la construcción de obras geotécnicas y la estabilidad del	

Geomorfología	Geoformas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en los procesos erosivos	GEO-2
hacia las propiedades fisicoquímicas del suelo y/o cambio en la forma del terreno. terreno se presenta una vez iniciada la actividad. La periodicidad es considerada permanente o continuo, ya que el impacto se presenta de forma regular a lo largo de la duración de la actividad. <u>Estación Compresora de Gas (ECG)</u> Construcción de ZODME El impacto asociado a la construcción y uso del ZODME se relaciona a la posible generación de procesos erosivos, en la medida que la conformación de esta zona requiere la remoción parcial o total de cubierta vegetal, lo que conlleva a la desprotección del suelo y el desprendimiento de material, producto de la acción erosiva del agua y/o el viento, ahora bien, teniendo en cuenta que para la construcción del ZODME se proyecta la disposición de material de forma gradual, se estima que este impacto presente una importancia ambiental irrelevante, de intensidad baja y puntual, debido a que se realizará en un área destinada de la ECG, sus efectos se manifestarían en el corto plazo y en caso de generarse fenómenos erosivos estos se presentarían de forma esporádica, el medio puede retornar a sus condiciones originales en un mediano plazo e implementando medidas de corrección o mitigación se recupera de forma inmediata, por ello no se considera residualidad y en su lugar se evalúa como tolerante. Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Consiste en la remoción de la capa orgánica, desmonte y limpieza del terreno natural en áreas que están cubiertas por rastrojo, maleza, bosques, pastos, entre otras para que en la superficie se pueda llevar a cabo la construcción de la Estación Compresora de Gas. La remoción de cobertura vegetal puede generar un efecto directo en el cambio de los procesos geomorfológicos, asociados a agentes externos como el escurrimiento de agua, acción del viento, precipitación, entre otras. Por lo anterior, el impacto es negativo, de importancia irrelevante, con intensidad baja, de extensión puntual dado que no se extiende más allá de las áreas intervenidas, con una reversibilidad a mediano plazo, recuperabilidad de manera inmediata, con efecto directo y caracterizado como sinérgico con el impacto cambio en la forma del terreno.		

Geomorfología	Geoformas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en los procesos erosivos	GEO-2
Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones) La actividad Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones) está asociada a un impacto de naturaleza negativa e importancia moderada producto de la intervención antrópica que modela el terreno y afecta la dinámica geomorfológica predominante. Presenta una intensidad baja, extensión puntual, manifestación del impacto a corto plazo (menor a un año), irreversible, recuperabilidad a largo plazo a través de medidas de manejo, con resiliencia calificada como sensible y sinérgico. Conformación de terraplenes y taludes La conformación de terraplenes y taludes en la construcción de la Estación Compresora de Gas, evidencia un carácter positivo, evaluado como importante, ya que minimizan la posibilidad de ocurrencia de procesos erosivos o estabilizan aquellas zonas propensas a los mismos, mediante obras que permiten mejorar condiciones del suelo como cohesión, firmeza y humedad. El impacto evaluado es de efecto directo, acumulación simple, de extensión puntual, con un plazo de manifestación inmediato, de duración permanente (mayor a 10 años), intensidad media, sinérgico, irreversible, con periodicidad permanente o continua, recuperable a largo plazo con la aplicación de medidas de manejo y de resiliencia tolerante. Obras de drenaje Las obras de drenaje para la construcción de la Estación Compresora de Gas tienen el propósito de manejar las aguas de lluvia de toda el área a intervenir, incluyendo cubiertas y bajantes que se conecten a una red interna de drenaje que contemple estructuras de control como cajas de inspección y sedimentadores para entrega en el sitio que disponga el diseño. El impacto presenta un carácter positivo, el cual es calificado como importante, ya que permite el controlar los posibles fenómenos erosivos producto de escorrentía superficial; caracterizado con un grado de intensidad media; extensión puntual en el área intervenida; con plazo de manifestación del impacto inmediato; persistente de manera continua por tiempo indefinido; reversible a corto plazo; con recuperación de manera inmediata; periodicidad permanente o continua, con efecto directo en el medio y sin sinergia.		

Geomorfología	Geoformas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en los procesos erosivos	GEO-2
Obras geotécnicas Las Obras geotécnicas hacen referencia a las obras de estabilización que se puedan requerir para la conformación de las áreas de la Estación Compresora de Gas y configuración del terreno. Las obras geotécnicas presentan un carácter positivo; calificado como importante; de extensión puntual; duración permanente o continua, ya que la construcción de estas obras perdura con el paso del tiempo toda vez que se realice actividades de mantenimiento de manera periódica; con un plazo de manifestación del impacto inmediato, asociado a que la presencia de las obras geotécnicas implica una mejora en la estabilidad. Su periodicidad, es considerada permanente o continua, debido a que el impacto se presenta de forma regular a lo largo de la duración de la actividad. Obras eléctricas Las obras eléctricas consisten en las excavaciones requeridas para la instalación de la malla a tierra, los bancos de ductos para las conexiones eléctricas tanto de fuerza como de control, entre los diferentes equipos, la instalación de los postes para iluminación y sistema de apantallamiento dentro de la Estación Compresora de Gas. Esta actividad es de carácter negativo debido a que las excavaciones afectan la cohesión, firmeza y humedad del suelo; además de la exposición del suelo por acción del viento o el agua, situaciones que aumentan la vulnerabilidad de los terrenos a procesos denudativos. La importancia fue calificada como moderada; con efecto directo en el medio; de extensión puntual, ya que los efectos del impacto se limitan a las áreas afectadas; con un plazo de manifestación inmediato; de persistencia fugaz; reversible a largo plazo; intensidad baja; periodicidad permanente o continua y presencia de sinergia. Construcción de vías internas y andenes Dentro de la Estación Compresora de Gas se construirán vías internas y andenes, lo que implica realizar desniveles en el terreno y retiro de cubierta vegetal lo cual contribuye a procesos de inestabilidad debido a la acción erosiva del agua y/o el viento, según esta apreciación, el impacto producto de esta actividad se califica con carácter negativo e importancia moderada, sustentada a que la intervención a realizar es puntual, con plazo de manifestación a corto plazo (menor a un año) en relación con el cronograma de ejecución de esta actividad; persistencia temporal dado que si bien el impacto no permanece por periodos prolongados de tiempo,		

Geomorfología	Geoformas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en los procesos erosivos	GEO-2
tampoco se desvanece cuando finaliza la actividad; la intensidad es baja relacionada a que los posibles fenómenos erosivos a generar son puntuales y esporádicos, además pueden manejarse con medidas de manejo, en los que se nivele el terreno o revegetalicen las áreas descubiertas, conllevando a una recuperabilidad inmediata. <u>Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Comprende la adecuación del derecho de vía (DDV), retirando el material vegetal para el tránsito de la maquinaria y la realización de los trabajos de instalación de las tuberías, incluyendo limpieza herbácea con el propósito de minimizar la desprotección de suelos sobre el DDV de la línea de flujo de 20" del gasoducto Mariquita-Cali. Esta actividad fue evaluada con un carácter negativo e importancia moderada; debido a que, se eliminan los elementos protectores del suelo, correspondientes, por un lado, a la cubierta vegetal que ayuda a retener la humedad y mantener su estructura; así como el retiro del horizonte orgánico el cual permite la infiltración más rápida de agua acelerando la acción de procesos erosivos. Cuenta con intensidad baja, debido a que sus efectos son poco significativos en la medida que se desarrollan en zonas puntuales de poca extensión y estas labores ; se considera reversibilidad a largo plazo. puesto que el suelo retirado requiere periodos prolongados de tiempo para volver a generarse naturalmente; por lo cual la recuperabilidad a través de medidas de manejo en los que se acelere primordialmente la restauración del horizonte orgánico se estima a mediano plazo, presenta sinergia con otros impactos, como lo es cambio en las características físicoquímicas del suelo. Zanjado y enterrado Corresponde a la excavación, conformación y adecuación de la zanja para la instalación de la línea enterrada en los tramos que se requieran. La actividad de zanjado y enterrado fue calificada con carácter negativo, debido a que se alteran las condiciones iniciales de la geoforma que pueden acentuar y/o generar procesos morfodinámicos; la importancia es irrelevante; de efecto directo ya que las zanjas implican retiro de material, lo cual incrementa la susceptibilidad del desarrollo de diferentes procesos denudativos. El plazo de manifestación es a corto plazo; de persistencia fugaz; con intensidad baja, puesto que los trabajos que se llevaran a		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	68

Geomorfología	Geoformas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en los procesos erosivos	GEO-2
cabo no afectaran gravemente el medio y por ende no se verá modificada la dinámica geomorfológica Reversible a corto plazo (duración inferior a un año); periodicidad irregular o discontinua asociada a la temporalidad de ejecución de la actividad; recuperable de manera inmediata; y sin presencia de sinergia con otros elementos. Cruce de Vías (PHD) Esta actividad está relacionada con la perforación horizontal dirigida o tuneleado, la cual consiste en una perforación por debajo de la vía a cruzar para instalar la tubería de manera subterránea sin afectar las condiciones de la vía, evitando la apertura de las zanjas en estos cruces. La actividad fue evaluada como negativa debido a que estas perforaciones implican la remoción de material y por ende, pueden dejar más propenso el terreno a procesos morfodinámicos. Su importancia es moderada; de extensión puntual; con un plazo de manifestación del impacto correspondiente a mediano plazo (uno a cinco años); de persistencia permanente; con una intensidad baja; irreversible; de periodicidad irregular o discontinua, mitigable y/o compensable; y sin presencia de sinergia. Obras geotécnicas La actividad de obras geotécnicas se desarrolla para prevenir procesos erosivos y garantizar la integridad del Derecho de vía y consiste en la implementación de obras de protección geotécnica que deban realizarse durante y después de la construcción de obras civiles, con el fin de dotar al terreno de los elementos que le permitan mantener, mejorar o recuperar las condiciones geotécnicas de las zonas intervenidas por el desarrollo del proyecto. El carácter de esta actividad es positivo; con calificación importante; de efecto directo ya que evitan la erosión y mantienen la estabilidad del terreno a partir de la instalación de las obras geotécnicas; la persistencia es permanente; reversible a corto plazo; periodicidad irregular o discontinua; recuperable de manera inmediata; y sin presencia de sinergia.		

Geomorfología		Geoformas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno		Cambio en los procesos erosivos	GEO-2
		<u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u>	
		Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	
		La reconformación de las áreas incluye el movimiento de tierras requerido para la reconformación morfológica del área utilizada (cuando sea necesario), el cual permite recuperar las características topográficas del área intervenida en el desarrollo del proyecto y la adecuación del terreno teniendo en cuenta las condiciones iniciales antes de la construcción. Por otra parte, la revegetalización de las áreas intervenidas tiene el propósito de restablecer la vegetación desplazada por las actividades de construcción. El carácter de esta actividad es positivo debido a que la recuperación de áreas favorece la fijación de raíces, brindando protección de futuros procesos erosivos; calificado como importante; de efecto directo; de extensión puntual en aquellas áreas en las que se realice reconformación y/o revegetalización del terreno; plazo de manifestación a corto plazo; persistencia permanente; intensidad alta; reversibilidad a corto plazo; y con sinergia relacionado a los impactos cambios en la forma del terreno y cambios en las características fisicoquímicas del suelo..	
Análisis de impactos sinérgicos			
Las actividades evaluadas se consideran sinérgicas con el impacto cambio en la forma del terreno dado que, contribuyen a alterar sus atributos intrínsecos especialmente su morfodinámica, en la medida que se ven incrementados fenómenos denudativos		Las actividades de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, Movimiento de tierras (cortes y rellenos), Conformación de terraplenes y taludes, Obras geotécnicas, Obras eléctricas, Construcción de vías internas y andenes, en la medida que requieren la intervención del terreno para la conformación de la diferente infraestructura relacionada, se puede asociar sinergia con los impactos cambio en la forma del terreno, cambio en las características fisicoquímicas del suelo y pérdida del horizonte orgánico.	
Análisis de impactos acumulativos			
Para el escenario sin proyecto la agricultura es evaluada como acumulativa, dado que un desarrollo continuo de las misma incrementará progresivamente los efectos del impacto, puesto que la estructura y capa orgánica del suelo se ven intervenidas constantemente. En su lugar, en el escenario con proyecto no se consideran actividades de tipo acumulativo.			
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
Este impacto se origina por la intervención del medio para la realización de diferentes actividades, más específicamente por la desprotección del suelo producto del retiro de la cubierta vegetal, lo cual se evidencia en ambos escenarios en los que las calificaciones son de importancia ambiental moderada (en los impactos de carácter negativo) dado que el crecimiento natural de vegetación y la implementación de adecuadas medidas de manejo no permite que se			

Geomorfología	Geoformas	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración de la geoforma del terreno	Cambio en los procesos erosivos	GEO-2
altere significativamente el medio. En el escenario con proyecto se encuentran con carácter positivo las actividades de Conformación de terraplenes y taludes, Obras de drenaje, Obras geotécnicas y Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas las cuales se efectúan con miras en prever la activación de fenómenos denudativos.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
ASM-2 Manejo de taludes AMS-5 Manejo de Escorrentía ABSDA-1 Proyecto de desmantelamiento y abandono		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.6.1.3 Geotecnia

Se entiende que la sensibilidad a procesos de inestabilidad es la susceptibilidad de las unidades homogéneas al deterioro, por la acción de factores externos, así como la disposición del medio a ser afectado por el fenómeno indicado donde se tiene en cuenta la relación existente entre la susceptibilidad y el comportamiento geotécnico. Por tanto, la geotecnia define la relación de la estabilidad que posee cada uno de los materiales del suelo y/o subsuelo respecto a diferentes factores que inciden en la aceleración de fenómenos de remoción en masa como lo son: las pendientes, cobertura de la tierra, geomorfología, actividades telúricas, pluviosidad e inundación.

- Alteración de las condiciones geotécnicas

El impacto ambiental general se relaciona con la alteración de las condiciones geotécnicas que se describe como el estado en el que se encuentra el terreno antes de ser intervenido.

- ◊ Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.

Corresponde al estado geomecánico del terreno con la interacción de actividades, estos cambios pueden ser consecuencias tanto positivas como negativas en el comportamiento físico de la zona. Algunos parámetros no son constantes, sino que dependen del nivel de esfuerzos actuantes y de las condiciones de drenaje del terreno, además, los factores directos como la saturación, cortes y taludes, deslizamientos, tipo de suelo y/o suelos residuales condicionan el terreno (Tabla 5-18).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	72

Tabla 5-18 Descripción del impacto – Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.

Geotecnia		Geotecnia		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración de las condiciones geotécnicas		Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.		GEO-3
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Operación del sector petrolero	Importante	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
			Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Moderado
			Nivelación y compactación	Moderado
			Conformación de terraplenes y taludes	Moderado
			Obras geotécnicas	Importante
		Estación Compresora de Gas	Construcción del ZODME	Moderado
			Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
			Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Moderado
			Nivelación y compactación	Moderado
			Conformación de terraplenes y taludes	Moderado
			Obras geotécnicas	Importante
			Construcción de vías internas y andenes	Moderado
		Corredor Línea de Flujo – Gas (succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
			Zanjado y enterrado	Moderado
			Cruce de vías (PHD)	Moderado
			Obras de conexión al TAP	Irrelevante
			Obras geotécnicas	Importante
		Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Importante
		Descripción del impacto		
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Operación del sector petrolero		Las actividades requeridas para la preparación del terreno contempladas para la adecuación y construcción de vías internas y andenes así como para la instalación de la Estación Compresora de Gas – ECG y para el corredor de la Línea de Flujo – Gas, representan la mayor importancia en el impacto con carácter negativo para el escenario con proyecto respecto a las condiciones		
En el área de influencia del proyecto se encuentra infraestructura del sector de hidrocarburos perteneciente a TGI S.A. E.S.P. correspondiente al Gasoducto Mariquita – Cali y es manejado por el Distrito VII el cual cuenta				

Geotecnia	
Impacto	Impacto Específico
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.
con una extensión de 174 kilómetros y un diámetro de 20 pulgadas, y que realiza el transporte de gas desde la estación de recibo y despacho inicial en Mariquita hasta la válvula MLBV #9 en el PK174+067. Dentro de las actividades realizadas en la operación del sector de hidrocarburos se encuentra la adecuación y mantenimiento de vías para el transporte de personal y de maquinaria, en estas actividades se destaca la estabilización de taludes, este tipo de adecuaciones genera disminución de la susceptibilidad a movimientos en masa puesto que ayudan a dar estabilidad y firmeza al terreno, por este motivo el impacto es valorado como positivo e importante y de tipo directo puesto que el impacto generado por la actividad tiene incidencia inmediata en las características geomecánicas del terreno de manera positiva, se manifiesta con intensidad media ya que se mejoran las condiciones de estabilidad del terreno y extensión puntual debido a que esta mejora se produce directamente en el área intervenida, además, este impacto se produce de manera inmediata una vez finalizan las adecuaciones; este tipo de obras se realizan para ser útiles en el largo plazo con base en esto su periodicidad es continua y de duración permanente.	actuales de estabilidad del terreno al estar ligadas directamente a actividades de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, movimientos de tierras, nivelación y compactación, conformación de terraplenes y taludes, zanjado y enterrado, cruce de vías (PHD), obras de conexión al TAP y demás obras necesarias al incidir en la generación de cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno en el área de influencia por derivar en el posible aumento en los grados de meteorización de la roca, la generación o intensificación de procesos morfodinámicos erosivos y/o deposicionales, cambios en los rangos de la pendiente natural del terreno y cambio en las dinámicas hidrológicas o la ampliación de zonas inundables. <u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías, Estación Compresora de Gas y Corredor Línea de Flujo – Gas.</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Esta actividad comprende el retiro de la capa vegetal del suelo, incluyendo formas de vida arbórea, arbustiva y herbácea con el propósito de dejar libre de obstáculos el terreno para el posterior paso de maquinaria, lo que incide directamente en las características geomecánicas del terreno debido a que la cobertura vegetal le proporciona estabilidad al mismo. En ese sentido se cataloga el impacto como negativo dado que se manifiesta de forma directa, no obstante, la alteración generada es mínima debido a que la remoción de la cobertura vegetal si bien, genera afectación se presenta en las capas superficiales del área a intervenir. Este impacto se manifiesta con una intensidad baja y extensión puntual, ya que estas actividades se desarrollan netamente en el área de intervención. La persistencia del impacto en el componente es fugaz con momento de manifestación inmediato dado que el desarrollo de las actividades de remoción de cobertura vegetal implica el cambio en las características geomecánicas del terreno una vez iniciada la actividad. En cuanto a la reversibilidad del impacto esta se da en el mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales el impacto puede ser asimilado por el entorno en un rango de tiempo entre (1) uno a (5) cinco años, sin embargo, con la implementación de medidas de manejo ambiental se puede lograr la

Geotecnia	Geotecnia	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	GEO-3
recuperación o eliminación del impacto en un período de tiempo menor a un año, este impacto no se considera residual puesto que a través de la aplicación de medidas de manejo preventivas o correctivas es posible la eliminación de los efectos causados al componente por el desarrollo de la actividad. La periodicidad es irregular debido a que el impacto en cuestión se manifiesta de manera esporádica conforme se avance en el proceso de remoción de cobertura vegetal, a su vez se identifica la capacidad del componente para asimilar los cambios generados por tanto se le asigna una calificación de resiliencia tolerante. Con base en lo anteriormente mencionado se determinó que la importancia ambiental del impacto es moderada respecto a la ejecución de esta actividad. Movimientos de tierras (cortes, rellenos y excavaciones) Estas actividades son requeridas de forma previa durante la etapa constructiva del proyecto para la adecuación y construcción de vías, así como para la instalación de la Estación Compresora de Gas – ECG y para el corredor de la Línea de Flujo – Gas, la cual elimina las capas del suelo subyacentes dejándolo expuesto a la generación de procesos erosivos y pérdida de estructura y textura. Para el caso de la etapa de construcción del proyecto se va a realizar movimiento de tierras, para las diferentes instalaciones de la ECG, lo cual se refiere a los procesos de excavaciones, cortes y rellenos compensados que se realizan para llegar al nivel del terreno requerido en el diseño de las diferentes infraestructuras y conformación de la vía de acceso. Adicionalmente, las actividades de movimiento de tierras pueden tener como consecuencia inestabilidad del terreno lo que implica el movimiento del material, produciendo cambios y presiones en las características geomecánicas del terreno al remover horizontes que componen el suelo y al realizar cortes en las rocas. En ese sentido, el impacto relacionado con estas actividades presenta una importancia ambiental moderada, al calificarse de forma negativa con efecto directo sobre el componente, la intensidad de manifestación del impacto es baja, ya que las alteraciones generadas sobre el componente son mínimas, el impacto		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	75

Geotecnia	Geotecnia	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	GEO-3
generado sobre el componente por esta actividad es de extensión puntual al manifestarse directamente en el área de intervención. La persistencia del impacto es fugaz debido a que el movimiento de tierra se realiza con fines constructivos y/o de adecuación del terreno las cuales son actividades que duran cortos periodos de tiempo. Además, se describe como un impacto de periodicidad irregular ya que se manifiesta de forma esporádica y de momento inmediato debido a que el movimiento de tierras implica un cambio en las características geomecánicas del terreno. En cuanto a la reversibilidad del impacto se da en el mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales el impacto puede ser asimilado por el entorno en un rango de tiempo entre uno (1) a cinco (5) años; sin embargo, con medidas de manejo ambiental se puede recuperar o eliminar el impacto a corto plazo, en un tiempo menor a un (1) año, este impacto no se considera residual puesto que a través de la aplicación de medidas de manejo preventivas o correctivas es posible la eliminación de los efectos causados al componente por el desarrollo de la actividad a su vez se identifica la capacidad del componente para asimilar los cambios generados por tanto se le asigna una calificación de resiliencia tolerante. Nivelación y compactación Esta actividad comprende el conjunto de actividades de conformación de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas para las zonas donde se tiene proyectada la adecuación de la vía, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación y compactación para el ajuste de la subrasante, lo que genera cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno debido a que con la compactación y la conformación del terreno acorde a los diseños establecidos se genera densificación de tipo mecánico alterando la permeabilidad, comprensibilidad y resistencia del suelo, además, esta actividad ocasiona cambios en propiedades como la plasticidad del terreno. Acorde a lo anteriormente expuesto, se califica como un impacto de carácter negativo con manifestación directa y puntual sobre el componente debido a que el impacto se gesta en el área donde se produce, de intensidad baja debido a que el grado de modificación de esta actividad se realiza en zonas indicadas generando cambios en la comprensibilidad del suelo por la compactación		

Geotecnia	
Impacto	Impacto Especifico
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.
	causada, estos impactos se producen una vez iniciada la actividad debido a la escarificación y compactación ocasionada sobre el terreno con lo cual su momento es inmediato, su duración es fugaz ya que esta nivelación del terreno tiene como fin la construcción y/o adecuación de vías y demás infraestructura las cuales son actividades que duran cortos periodos de tiempo, por lo cual, el impacto puede persistir por menos de un (1) año. En cuanto a la reversibilidad del impacto se da en el mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales el impacto puede ser asimilado por el entorno en un rango de tiempo entre uno (1) a cinco (5) años; sin embargo, con medidas de manejo ambiental se puede recuperar o eliminar el impacto a corto plazo, en un tiempo menor a un (1) año, este impacto no se considera residual puesto que a través de la aplicación de medidas de manejo preventivas o correctivas es posible la eliminación de los efectos causados al componente por el desarrollo de la actividad a su vez se identifica la capacidad del componente para asimilar los cambios generados por tanto se le asigna una calificación de resiliencia tolerante. De acuerdo con los criterios evaluados anteriormente se determinó que la importancia ambiental del impacto generado por esta actividad es moderada. Conformación de terraplenes y taludes Implica la modificación de la topografía de un área por la remoción de los diferentes horizontes del suelo y la compactación del mismo. Esta actividad genera cambios sobre las características geotécnicas del terreno como la permeabilidad y la composición del suelo, puesto que consiste en la extensión de materiales para la construcción de obras, sumado a esto se requiere de un procedimiento de compactación para proveer estabilidad. Acorde a lo anterior se otorga una calificación de carácter negativo con efecto directo sobre el componente, no obstante, la alteración generada no es significativa dado que la manifestación del impacto se presenta con una intensidad baja debido al uso de material en la conformación de los terraplenes y los taludes, lo que implica una alteración en la permeabilidad del terreno, de igual forma se establece que los impactos generados por estas actividades son puntuales, se manifiestan directamente en el área intervenida y el momento es de forma inmediata considerando que el desarrollo de estas obras implica un

Geotecnia	Geotecnia	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	GEO-3
cambio en las características geotécnicas del terreno una vez iniciada la actividad. Este impacto se define como fugaz ya que si bien se genera una presión adicional sobre el terreno el periodo de construcción de estas obras es corto, por lo cual, el impacto puede persistir por menos de un (1) año. En cuanto a la reversibilidad del impacto se da en el mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales el impacto puede ser asimilado por el entorno en un rango de tiempo entre uno (1) a cinco (5) años; sin embargo, con medidas de manejo ambiental se puede recuperar o eliminar el impacto a corto plazo, en un tiempo menor a un (1) año, este impacto no se considera residual puesto que a través de la aplicación de medidas de manejo preventivas o correctivas es posible la eliminación de los efectos causados al componente por el desarrollo de la actividad a su vez se identifica la capacidad del componente para asimilar los cambios generados por tanto se le asigna una calificación de resiliencia tolerante, el impacto se cataloga como irregular debido a que se manifiesta de forma esporádica e imprevisible durante la duración de la actividad. De acuerdo con los criterios evaluados anteriormente se determinó que la importancia ambiental del impacto generado por esta actividad es moderada. <u>Estación Compresora de Gas (ECG)</u> Construcción del ZODME Estas zonas tienen como objetivo el almacenamiento de material del material proveniente de la remoción de la cobertura vegetal y descapote requerido, así como también material sobrante de excavación, producto del desarrollo de las actividades constructivas. Esta será construida al costado de la Estación Compresora de Gas Palestina. Es de aclarar que el ZODME es de carácter permanente ya que el objetivo será acopiar material vegetal de actividades de limpieza de la estación hasta ocupar el volumen máximo. Teniendo en cuenta lo anterior, esta actividad genera un impacto negativo moderado en los cambios de las características geomecánicas de estabilidad del terreno, puesto que implica la remoción de cobertura vegetal y descapote, lo cual deja el terreno expuesto a procesos erosivos que pueden llevar a una		

Geotecnia	Geotecnia	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	GEO-3
inestabilidad de este. Además, dado que el ZODME será permanente, la acumulación de material puede aumentar la compactación del suelo, generando asentamientos y cambios en la estabilidad del terreno, por lo que se caracteriza como un impacto acumulativo. El impacto generado es de efecto directo con extensión puntual, ya que se genera en el área directamente intervenida por el ZODME. El momento de manifestación es de corto plazo, ya que la inestabilidad en el terreno podría darse en un plazo menor a un (1) año. La persistencia del impacto es temporal, teniendo en cuenta que puede persistir entre (1) uno a tres (3) años. La intensidad de este es media, con reversibilidad a mediano plazo ya que requiere entre uno (1) y cinco (5) años para la autodepuración sin la implementación de medidas de manejo; en caso de aplicarse medidas, la recuperabilidad podría lograrse en un plazo inferior a (1) año, lo cual hace que este impacto sea no residual. Construcción de vías internas y andenes La ECG contará con vías internas, andenes y acabados finales; su proceso constructivo iniciará con la preparación del terreno (actividades relacionadas con el proceso de adecuación de vías a través de la remoción de cobertura vegetal, desmonte, descapote y aprovechamiento forestal, movimientos de tierras, y conformación de terraplenes y taludes) para luego realizar la construcción de la vía de acuerdo con los diseños y especificaciones establecidas, adicionalmente, estas vías internas tendrán una capa de concreto y unas zonas con acabados en grava, los andenes contarán con bordillos los cuales pueden ser construidos in-situ o prefabricados. En ese sentido la superficie que ha sido despojada de la cobertura vegetal, así como de la capa superficial del suelo, deja al descubierto el material litológico profundo lo que lo hace susceptible a los efectos adversos de la erosión eólica e hídrica. Por tanto, se le otorga una calificación de carácter negativa debido a que la recuperación total del área a intervenir por la construcción de vías y andenes requerirá de un período prolongado de tiempo para el establecimiento de las primeras etapas de sucesión ecológica de la vegetación y varios cientos de años para el desarrollo de un horizonte orgánico de suelo. El impacto derivado de esta actividad se manifiesta de forma directa, con intensidad media		

Geotecnia	
Impacto	Impacto Especifico
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.
e inmediata sobre el componente con extensión puntual sobre el área de intervención. El impacto persistirá continuamente por tiempo indefinido en el área de intervención en la medida que las vías y andenes son requeridos durante toda la vida útil del proyecto, adicionalmente el impacto es irreversible dado que el componente no podrá retornar fácilmente a las condiciones previas a la ejecución de la actividad a través de mecanismos naturales, por tanto, las características de estabilidad del terreno se podrán recuperar en el largo plazo a través de la implementación de medidas de manejo ambiental, no obstante la resiliencia del terreno ante las alteraciones generadas en la estabilidad se califica como tolerante ya que está en capacidad de asimilar los cambios inducidos por la actividad; como resultado del análisis anterior el impacto relacionado con esta actividad adquiere una importancia ambiental moderada. Zanjado y enterrado Esta actividad implica la excavación, conformación y adecuación de la zanja para la instalación de la línea enterrada en los tramos que se requieran. Para el desarrollo de esta actividad es necesaria la sustracción de horizontes del suelo producto de la excavación del terreno, lo que altera las características geomecánicas del mismo, en ese sentido el carácter del impacto es negativo con manifestación directa sobre el componente, dicho impacto se produce de manera puntual en la zona donde se prevé instalar los tramos de línea enterrada, la intensidad del impacto es baja considerando que las alteraciones en la estabilidad del terreno producto de las actividades no son significativas, el momento del impacto es inmediato debido a que las actividades en cuestión se realizan como parte de la instalación de la línea de flujo y sus impactos se presentan una vez iniciada la actividad de excavación, sin embargo, su duración es fugaz ya que una vez instalada la tubería se procederá a rellenar con tierra suelta y arena la excavación realizada previamente, con lo cual, se estabiliza el terreno removido. En cuanto a la reversibilidad, se considera a mediano plazo, debido a que la alteración producida por este impacto puede ser asimilada por el entorno de forma medible en un periodo entre uno (1) y cinco (5) años; adicionalmente, con la aplicación de medidas de manejo ambiental se puede recuperar o eliminar en un periodo entre uno (1) y cinco (5) años. El impacto se considera no residual	
GEO-3	

Geotecnia	Geotecnia	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	GEO-3
ya que este puede ser prevenido o corregido con la aplicación de medidas de manejo. Además, se caracteriza como un impacto irregular debido a que el impacto se manifiesta de forma esporádica durante el desarrollo de las actividades. Finalmente, el terreno presenta una capacidad de resiliencia tolerante ya que está en capacidad de asimilar los cambios inducidos por la actividad; como resultado del análisis anterior el impacto relacionado con esta actividad adquiere una importancia ambiental moderada. Cruce de vías (PHD) La perforación horizontal dirigida consiste en una perforación por debajo de la vía a cruzar para instalar la tubería de manera subterránea sin afectar las condiciones de la vía, evitando la apertura de las zanjas en estos cruces. Esto conlleva a una alteración de la zona en cuanto a las características geomecánicas del terreno. Se le atribuye un carácter negativo a esta actividad dado que se manifiesta de forma directa, no obstante la intensidad del impacto es baja ya que la perforación realizada no afecta en gran medida las condiciones de la vía, de igual forma el impacto generado es puntual en la zona del lecho donde se pretenda realizar la actividad, manifestándose el impacto de forma inmediata una vez iniciada la perforación con lo cual, la duración del mismo es fugaz dado al corto tiempo de manifestación de la alteración a las características del terreno producto de la perforación. Por su parte, el impacto se manifiesta de manera irregular, de forma imprevisible a lo largo de la duración de la actividad. En cuanto a la reversibilidad, se considera a mediano plazo, debido a que la alteración producida por este impacto puede ser asimilada por el entorno en un periodo entre uno (1) y cinco (5) años; adicionalmente, con la aplicación de medidas de manejo ambiental se puede recuperar o eliminar en un periodo menor a un (1) año. El impacto no se considera no residual ya que este puede ser prevenido o corregido con la aplicación de medidas de manejo. Finalmente, el terreno presenta una capacidad de resiliencia tolerante dado que las condiciones de estabilidad de la vía no son alteradas pese a los cambios		

Geotecnia	Geotecnia	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	GEO-3
inducidos por la actividad, acorde a lo anteriormente expuesto, se determina una importancia ambiental moderada para este impacto. Obras de conexión al TAP Para la conexión al TAP Palestina, se contempla una línea enterrada de 4" de diámetro, desde la descarga de la estación de compresión, la cual utilizará el Derecho de Vía existente de la tubería del Gasoducto Mariquita-Cali. Se le asigna un carácter negativo a la actividad con efecto directo y extensión puntual sobre el componente, sin embargo, la intensidad de manifestación es baja puesto que el área requerida para la intervención no es significativa, la persistencia del impacto derivado de esta actividad es fugaz dado que dejará de manifestarse en un período menor a un año. La reversibilidad del impacto se considera en el corto plazo debido a que el retorno a condiciones similares a las iniciales se dará en un período inferior a un (1) año, adicionalmente, por medio de la aplicación de medidas de manejo ambiental la recuperabilidad del componente es posible en un período inferior a un (1) año. Finalmente, el terreno presenta una capacidad de resiliencia tolerante ya que está en capacidad de asimilar los cambios inducidos por la actividad; como resultado de lo anteriormente expuesto, el impacto relacionado con esta actividad adquiere una importancia ambiental irrelevante. <u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías, Estación Compresora de Gas, Corredor Línea de Flujo – Gas.</u> Obras geotécnicas Esta actividad se desarrolla en diferentes subetapas del proyecto con la finalidad de prevenir procesos de tipo erosivo y consecuentemente contribuir a la estabilización de diferentes obras civiles, contribuyendo así a la disminución de la susceptibilidad a movimientos en masa del terreno donde se llevarán a cabo las construcciones debido al mejoramiento de las características geomecánicas tales como plasticidad, permeabilidad y comprensibilidad. Durante la etapa de construcción estas obras están dispuestas para garantizar el paso de maquinaria; la función de estas obras es evitar la afectación de		

Geotecnia	Geotecnia	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.	GEO-3
corrientes y suelos, con esto se previenen procesos erosivos y se garantiza la integridad del derecho de vía, dotando el terreno de elementos que le permitan mantener, mejorar o recuperar las condiciones geotécnicas en las zonas intervenidas por el desarrollo del proyecto. A su vez durante la etapa de operación y mantenimiento estas obras se relacionan con el mejoramiento de las condiciones de las obras existentes o que presenten deterioro en su estructura y que pueden conllevar a la reparación de las obras, sin necesidad de construcciones importantes para lograr este fin, entre ellas se encuentran las actividades de limpieza o retiro de sedimentos que puedan generar colmatación. De esta manera el impacto es de carácter positivo con calificación importante, efecto directo y acumulativo sobre el componente, la manifestación del impacto generado por esta actividad es puntual al realizarle únicamente en el área intervenida, presenta una intensidad baja debido a la significativa mejora en las características de estabilidad del suelo. Con esta actividad se busca estabilizar las condiciones del terreno por un período prolongado de tiempo, no obstante, estas obras requieren de mantenimientos periódicos por tanto este impacto se manifiesta de forma pertinaz al persistir por un período de cuatro (4) a diez (10) años. Adicionalmente el momento de manifestación del impacto es a inmediato dado que se aprecian los resultados al finalizar la actividad. Adicionalmente, debido al carácter del impacto positivo que se manifiesta durante la actividad, el terreno tiene la capacidad de asimilar de forma tolerante la afectación causada. <u>Desmantelamiento, restauración y abandono.</u> Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas Para la reconformación de las áreas, se realizará el movimiento de tierras requerido para la reconformación morfológica del área utilizada (cuando sea necesario), que permita recuperar las características topográficas del área intervenida en el desarrollo del proyecto y se adecuará el terreno teniendo en cuenta las condiciones iniciales antes de la construcción, con esta actividad se busca dejar en las condiciones más parecidas a las que se encontraba en área antes de la intervención.		

Geotecnia	
Impacto	Impacto Especifico
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.
	Las actividades de reconformación del terreno y revegetalización final de las áreas intervenidas contribuyen con la recuperación y estabilidad del terreno intervenido por las actividades del proyecto, garantizando así el retorno a condiciones óptimas, por tanto, el carácter del impacto derivado de esta actividad es positivo y presenta calificación importante, debido a que esta actividad genera cambios sobre las características geomecánicas del terreno de forma positiva de tipo directo al tratarse de acciones que buscan restablecer las condiciones iniciales del terreno después de la ejecución del proyecto, en cuanto a su intensidad se le da una calificación media dado que permite recuperar las condiciones topográficas y la cobertura vegetal del área a intervenir y con esto mantener las condiciones de estabilidad del terreno, de igual forma dicha reconformación del terreno ocurre en el área donde se realiza la actividad con lo cual su extensión es puntual con efecto directo sobre el componente al ocasionar cambios significativos en la estabilidad del área de intervención. La reversibilidad de actividad se manifiesta en el mediano plazo, dado que el componente retornará a condiciones similares a las iniciales antes de la intervención en un período de un (1) a cinco (5) años, debido al funcionamiento de los procesos naturales de sucesión ecológica, a su vez al aplicar medidas de manejo ambiental la recuperabilidad del componente es apreciable en el mediano plazo, el impacto generado por esta actividad no se considera residual puesto que puede ser prevenido, mitigado o corregido con la aplicación de medidas de manejo. Este impacto se cataloga con duración permanente ya que esta actividad busca estabilizar las condiciones del terreno a un plazo mayor de diez (10) años una vez ejecutadas las actividades de reconformación del terreno, con momento de manifestación en el corto plazo, debido a que el tiempo que transcurre entre la restauración de las áreas intervenidas y las mejoras en la estabilidad del terreno es menor a un (1) año ya que la misma restauración implica una mejora en la estabilidad de forma progresiva; en cuanto a la periodicidad, el aumento en la estabilidad del terreno se manifiesta de forma continua.
Análisis de impactos sinérgicos	
En el escenario sin proyecto no se evidencian interacciones sinérgicas con otros impactos y/o actividades.	Las actividades correspondientes a la adecuación y construcción de vías internas y andenes así como para la instalación de la Estación Compresora de Gas – ECG y para el corredor de la Línea de Flujo – Gas, presentan sinergia con otros impactos relacionados con los componentes de suelo, geomorfología, paisaje, atmósfera y flora al estar ligadas directamente a actividades de

Geotecnia	
Impacto	Impacto Específico
Alteración de las condiciones geotécnicas	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno.
	remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, movimientos de tierras, nivelación y compactación, conformación de terraplenes y taludes, zanjado y enterrado, cruce de vías (PHD) y obras de conexión al TAP, debido a que dichas actividades involucran cambios en la permeabilidad, plasticidad, comprensibilidad y composición del suelo, por tanto, al desarrollarse o interactuar entre sí estas actividades pueden incidir significativamente en el terreno, provocando así mayores cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno. Para el caso de las obras geotécnicas en la etapa constructiva y la reconfiguración del terreno y revegetalización final de áreas intervenidas en la etapa post operativa presentan un carácter sinérgico puesto que al desarrollarse junto con otras actividades como la operación y el mantenimiento de la infraestructura de la ECG en la etapa operativa es posible que se modifiquen las características geomecánicas de estabilidad del terreno.
Análisis de impactos acumulativos	
La operación del sector hidrocarburos realiza adecuación y mantenimiento de vías con lo cual se genera un impacto acumulativo debido a que se mantiene progresivamente el control constante en las condiciones geotécnicas de estabilidad, disminuyendo la susceptibilidad a los movimientos en masa.	Las actividades relacionadas con la construcción y operación de la ECG Palestina requieren la ejecución de mantenimientos periódicos de las obras geotécnicas, lo cual genera un impacto acumulativo debido al control progresivo y constante de las características geomecánicas de estabilidad del terreno contribuyendo así a la disminución de la susceptibilidad a movimientos en masa.
Dónde se presenta el impacto	
Área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto	
De acuerdo con el análisis de impacto para los dos escenarios se evidencia que se presentan obras de adecuación geotécnicas relacionadas con la operación del sector hidrocarburos, implementadas con el fin de disminuir la susceptibilidad a movimientos en masa mejorando las condiciones y las características de estabilidad del terreno.	
Sin embargo, el desarrollo de actividades constructivas para este mismo sector implica una modificación de las características geomecánicas de estabilidad del terreno, al incidir negativamente en la plasticidad, comprensibilidad, permeabilidad, granulometría y composición del suelo, adicionalmente la magnitud del impacto podría aumentar con las actividades del proyecto que interactúan directamente con el suelo.	
Fichas de Manejo Ambiental relacionada	
AMS -1 Manejo y disposición de materiales sobrantes	
AMS -2 Manejo de taludes	

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.6.1.4 Hidrología.

La hidrología es la ciencia que estudia las aguas terrestres, su origen, movimiento y distribución en nuestro planeta, propiedades físicas, químicas, interacción en el medio ambiente físico y biológico y su influencia en las actividades humanas.

5.1.6.1.4.1 Agua superficial

La hidrología superficial es la rama que se encarga de estudiar los fenómenos y procesos hidrológicos que ocurren en la superficie terrestre, en especial en las aguas superficiales.

- Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial

Según (Samboni Ruiz et al., 2007) la calidad del agua es un término usado para describir las características químicas, físicas y microbiológicas del agua, la cual depende principalmente del uso que se le va a dar al recurso, generalmente, se determina comparando las características de una muestra de agua con unas directrices de calidad del agua o estándares. En general, las aguas superficiales están sometidas a contaminación natural y de origen antrópico, por lo tanto, es fundamental identificar las actividades que pueden influir en la modificación de la calidad de las fuentes hídricas presentes en el área de influencia del proyecto y determinar su importancia.

- ◊ Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales

Las características fisicoquímicas del agua informan sobre el comportamiento del material ante diferentes acciones externas, como el calentamiento o el ataque de productos químicos, el cambio en el color, olor, turbidez, densidad, sabor, etc.

En el agua pueden encontrarse una gran variedad de microorganismos, los cuales afectan en mayor o menor medida a la calidad sanitaria del agua además de la flora normal presente en cualquier sistema acuático (ejemplos: Bacillus, Pseudomonas, etc.),

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	86

pueden existir otros microorganismos contaminantes, algunos de ellos patógenos para el ser humano y/u otros animales. A continuación, se realiza la descripción del impacto en la Tabla 5-19.

Tabla 5-19 Descripción del impacto – Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales

Hidrología		Agua superficial		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial		Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.		SUP-1
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Actividades transversales	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Irrelevante
Industria del café	Moderado	Adecuación de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
Operación del sector petrolero	Moderado		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Irrelevante
Turismo	Moderado		Conformación de terraplenes y taludes	Irrelevante
Disposición de residuos solidos	Moderado		Obras de drenaje	Moderado
Captación de agua	Moderado		Construcción del ZODME	Irrelevante
		Estación Compresora de Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
			Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Irrelevante
			Conformación de terraplenes y taludes	Irrelevante
			Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	Irrelevante
			Obras de drenaje	Moderado
		Construcción de vías internas y andenes	Irrelevante	

Hidrología	Agua superficial		
Impacto	Impacto Específico		ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.		SUP-1
	Corredor Línea de Flujo – Gas	Derecho de vía Existente de la tubería de 20" Mariquita – Cali (desmante, descapote y aprovechamiento forestal)	Irrelevante
		Zanjado y enterrado	Moderado
Descripción del impacto			
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto	
Agricultura En el área de influencia del proyecto se evidenciaron cultivos de plátano, banano, aguacate, café, guayaba y yuca e invernaderos de tomate. El principal impacto que se genera es consecuencia del mantenimiento y producción de los cultivos; como por ejemplo la aplicación de plaguicidas y abonos químicos sobre el área de influencia. En consecuencia, estos contaminantes químicos y biológicos en contacto con los recursos hídricos pueden influir negativamente la calidad del agua. Algunos de los efectos negativos sobre la calidad del agua son: aumento en la materia en suspensión, aumento en la salinidad, solubilidad, dureza, sólidos disueltos, sólidos suspendidos, sustancias tóxicas, compuestos organoclorados-organofosforados, disminución de oxígeno disuelto y aumento del nivel de transparencia de las aguas (turbidez). La infiltración de estos químicos utilizados por la agricultura, se unen con aguas de escorrentía o percolan hasta llegar a las fuentes hídricas más cercanas por lo que el efecto se manifiesta de forma directa y acumulativa. El plazo en el que se manifiesta es de manera inmediata con una intensidad media y puntualmente se distribuye sobre las zonas agrícolas en especial con las intersecciones de los afluentes. Dado a que este depende de las dinámicas de plantación de los cultivos, el impacto se efectúa periódicamente y los cambios generados en la calidad del agua se relacionan con la magnitud y grado de toxicidad, pero generalmente la persistencia en el recurso hídrico es temporal debido a que los residuos no son fácilmente biodegradables. Sin embargo, la calidad se puede recuperar a corto plazo debido a la dinámica fluvial y		El impacto sobre la calidad del recurso hídrico superficial se presentará principalmente durante la etapa de construcción y adecuaciones y se asocia con; aumento de tráfico vehicular para la movilización de maquinaria, equipos y personal, uso de agua superficial para el desarrollo de procesos industriales y domésticos, disposición de residuos líquidos y sólidos, de igual manera el impacto puede presentarse durante la etapas de operación del gasoducto y desmantelamiento del mismo, dado que se desarrollan igualmente actividades relacionadas con la movilización, uso de agua superficial y disposición de residuos líquidos y residuos sólidos, sin embargo, se considera que durante dichas etapas las etapas presentarán menor incidencia sobre el recurso. <u>Actividades transversales</u> Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal Durante la movilización vehicular se generará material particulado el cual por la acción de diferentes variables como el flujo vehicular, velocidad del viento, precipitación y dirección del viento puede alcanzar los cuerpos de agua superficiales generando cambios en las características fisicoquímicas como el color, la turbidez, la concentración de sólidos disueltos y suspendidos y metales pesados como el hierro, por tal motivo se considera que esta actividad genera un impacto negativo y de tipo indirecto, la intensidad de este impacto es baja debido a que depende del flujo vehicular y las condiciones de las vías, manifestándose puntualmente en la fuente hídrica cercana a la zona donde se genera el material particulado. Debido a las condiciones hidrológicas de los cuerpos de agua los efectos del impacto se manifiestan de manera inmediata respecto al aporte de sedimentos.	

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.	SUP-1
épocas climáticas, por otra parte, la reversibilidad con medidas de manejo necesarias puede ser de manera inmediata con un impacto no residual. Finalmente dadas las condiciones hidrológicas de la zona los cuerpos de agua asimilan de manera tolerante el cambio en las condiciones de calidad de las aguas superficiales y ese impacto no tiene sinergia. Industria del café La industria de café en el área de estudio se relaciona con el beneficio húmedo del café el cual demanda grandes cantidades de agua, además de generar mucílago y pulpa que terminan siendo vertidas a las quebradas o a los ríos aledaños a las fincas cafeteras (<i>Fernández-Cortés et al., 2020</i>). El principal impacto negativo se genera por un aumento considerable en la demanda biológica de oxígeno, la carga de sólidos totales, incremento de la temperatura del agua y generación de olores ofensivos por aguas mieles. La infiltración de estas aguas contaminadas llega hasta las fuentes hídricas más cercanas por medio del vertimiento por lo que el efecto se manifiesta de forma directa y acumulativa con otras actividades. El plazo en que se manifiesta es inmediato puntualmente sobre todo en las zonas aledañas al beneficiadero de la finca La Ínsula. La intensidad del impacto es media, mientras que, la periodicidad de la actividad se manifiesta de modo intermitente y continua en el tiempo ya que se encuentra en función a la dinámica de cosecha del cultivo de café. Generalmente la persistencia en el recurso hídrico es temporal dado a que los residuos presentan alto contenido biológico y esos se desintegran, por lo tanto, la calidad se puede recuperar en un corto plazo por la influencia fluvial de los cuerpos de agua de la zona, mientras que la recuperación con medidas de manejo es de manera inmediata con un impacto no residual.		
La persistencia de este impacto sería fugaz debido al caudal de las corrientes de agua, sumado a esto, se consideró discontinuo, debido a que se encuentra asociado a la ocurrencia del flujo vehicular que se presente en el área de influencia. En cuanto a la reversibilidad, se considera a mediano plazo, debido a que la alteración producida por este impacto puede ser asimilada por el entorno de forma medible en un periodo entre uno (1) y cinco (5) años; sin embargo, con la aplicación de medidas de manejo ambiental se puede recuperar o eliminar en un tiempo menor a un (1) año. El impacto generado por esta actividad no se considera residual puesto que puede ser prevenido, mitigado o corregido con la aplicación de medidas de manejo. Finalmente, dadas las condiciones hidrológicas y climatológicas, así como el flujo vehicular de la zona, los cuerpos de agua asimilan de manera tolerante el cambio en las condiciones de calidad de las aguas superficiales por lo cual se obtuvo una importancia ambiental irrelevante. <u>Construcción, adecuación, mantenimiento de vías, Estación Compresora de Gas, Corredor de Línea de Flujo.</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal – movimiento de tierras (Cortes y rellenos) – Conformación de terraplenes y taludes, Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías, Construcción de vías internas y andenes La remoción de cobertura vegetal descapote y aprovechamiento forestal, deja al descubierto el suelo, lo que facilita que la escorrentía lave los suelos y con ello aporte de sólidos a los cuerpos de agua. Adicionalmente las actividades de movimiento de tierras, conformación de terraplenes y taludes, construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías y la construcción de vías internas y andenes provocan el levantamiento de material particulado en el terreno donde se implementen obras civiles debido al uso de distintos tipos de maquinaria, dicho material particulado puede ser conducido a través de las aguas de escorrentía, hacia corrientes cercanas generando turbiedad y aporte de sedimentos, residuos ordinarios y vegetales como raíces, hojas y troncos que están asociados a la pérdida de cobertura vegetal y a la alteración de los		

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.	SUP-1
Finalmente, el impacto no tiene sinergia y dadas las condiciones hidrológicas de la zona los cuerpos de agua asimilan de manera tolerante el cambio de las condiciones de calidad. Operación del sector petrolero En el área de influencia del proyecto se encuentra infraestructura del sector de hidrocarburos perteneciente a TGI S.A. E.S.P. correspondiente al Gasoducto Mariquita – Cali y es manejado por el Distrito VII el cual cuenta con una extensión de 174 kilómetros y un diámetro de 20 pulgadas, realiza el transporte de gas desde la estación de recibo y despacho inicial en Mariquita hasta la válvula MLB#9 en el PK174+067, asimismo, el distrito VIII que tiene una extensión de 170 kilómetros y un diámetro de 20 pulgadas en la troncal. Este ducto es el encargado del transporte de gas desde la válvula MLB#9 en el PK174+067 hasta el municipio de Santiago de Cali. En caso de que durante el desarrollo de las actividades del gasoducto se presente algún tipo de contingencia, por ejemplo, fugas en el desarrollo de las pruebas hidrostáticas, y que el agua utilizada para las pruebas entre en contacto con el agua superficial es posible que las características físicas como el olor y sabor del agua subterránea y las características químicas como la concentración y presencia y/o ausencia de los iones disueltos en el agua se modifiquen. Según lo anterior, el impacto se cataloga como negativo, de importancia ambiental moderada y se manifiesta con efecto directo, debido a que, se presentan alteraciones significativas sobre el recurso hídrico por la actividad. Además, su intensidad es media debido a que el agua residual que contiene químicos, aceites y gases puede llegar a contaminar los cuerpos de agua superficial, por tanto, esta dejaría de ser apta para su empleo en otras actividades que se desarrollan en el territorio, la extensión de manifestación es puntual, debido a que el impacto no trasciende fuera del área directamente intervenida por la actividad. Turismo		
horizontes del suelo fruto del desarrollo de estas actividades, afectando así la turbiedad, el color, los sólidos sedimentables, totales y disueltos de los cuerpos de agua y con ello los índices de contaminación como el ICOSUS, que se relaciona con la contaminación por sólidos suspendidos. Considerando lo anterior, se presenta un impacto negativo, de intensidad baja, y de tipo indirecto, que se manifestaría puntualmente en el área directamente intervenida, de momento inmediato ya que los efectos del impacto se presentan una vez el medio reaccione con el aporte de sedimentos, su duración se considera fugaz, debido a que se presentaría en los cuerpos hídricos aferentes a donde se está realizando la actividad. En relación a la reversibilidad, se considera a corto plazo, es decir, su recuperación natural se puede producir en menos de un (1) año debido a que los sedimentos generados son fácilmente sedimentables por acción de la escorrentía y son diluidos en los caudales que traen gran cantidad de sedimentos aportados aguas arriba de la cuenca; sin embargo, con la aplicación de medidas de manejo presenta una recuperabilidad a corto plazo, ya que el tiempo que tarde el ecosistema en retomar a sus condiciones originales, se daría en un tiempo menor a un (1) año. Finalmente, dadas las condiciones hidrológicas los cuerpos de agua asimilan de manera tolerante el cambio en las condiciones de calidad de las aguas superficiales; a partir de lo anteriormente expuesto el impacto producido por estas actividades presenta importancia irrelevante de acuerdo con los criterios antes evaluados. <u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías, Estación Compresora de Gas, Corredor Línea de Flujo – Gas, Mantenimiento</u> Obras de drenaje En la construcción de obras de drenaje el cambio en las características fisicoquímicas del agua superficial está asociado al aporte de sedimentos que puede ocasionar la maquinaria empleada en la construcción de obras de ocupación de cauce y obras empleadas en el control de escorrentías, como alcantarillas, box culvert, filtros y cunetas, en el proceso de construcción se		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	90

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.	SUP-1
El Plan de Desarrollo Territorial “Manos Limpias para Gobernar” 2020 – 2023 establece que Palestina es un municipio pluricultural y con amplias expresiones culturales y artísticas, además de estar contemplado dentro del PCC (Paisaje Cultural Cafetero) lo que conlleva a que se realicen actividades de avistamiento de aves y toma de paisaje para fotografías. Adicionalmente, se registra turismo recreativo para el descanso de visitantes y residentes en eco hoteles. En ese sentido la actividad turística genera afectación al recurso hídrico superficial, puesto que en algunos sectores del área de influencia se hace uso de conexiones a pozos sépticos, de los cuales, dependiendo del tipo de estructura se pueden generar filtraciones hacia cuerpos hídricos superficiales en donde se cambian las características de la calidad del agua superficial como la concentración de coliformes totales y fecales así como la presencia de <i>E. coli</i>, además de generación de condiciones anóxicas desfavorables, aumento de malos olores y cambio en la turbiedad del agua. Teniendo en cuenta lo anterior el impacto es de tipo negativo, con importancia ambiental moderada y con efecto directo sobre el recurso hídrico, la intensidad es baja, considerando que la alteración sobre el medio es mínima, debido a que las comunidades implementan medidas de manejo con el fin de evitar la afectación a los recursos. La extensión del impacto es puntual, ya que las afectaciones se presentan directamente en los sectores dónde se prestan servicios turísticos, el momento de manifestación es inmediato con duración fugaz, teniendo en cuenta que las afectaciones a la calidad del recurso hídrico pueden persistir por menos de un año (1) año. En cuanto a la reversibilidad, debido a la dinámica fluvial de los cuerpos de agua de la zona, las épocas climáticas, las corrientes hídricas es posible el retorno a condiciones similares antes de la alteración en el corto plazo de forma natural; sin embargo, con la aplicación de medidas de manejo ambiental estas afectaciones se pueden mitigar en un período de tiempo menor a un (1) año, ya que se trata de un impacto no residual. genera material particulado que por acción de fenómenos como la escorrentía, viento y gravedad pueden llegar a los cuerpos de agua superficiales en donde se planea realizar construcción de estas obras, afectando así parámetros como el color, la turbidez, y contribuyendo a la mayor concentración de sólidos disueltos y suspendidos en el agua, además de alterar las comunidades hidrobiológicas. Considerando lo anterior, el impacto se considera de extensión puntual debido a que solo ocurre en los lugares donde se ejecutan estas actividades, la intensidad de este impacto es media dado a que la alteración en la calidad del agua por consecuencia del desarrollo de la actividad es moderada ya que se debe producir Re-suspensión del material que se encuentra en el lecho del cuerpo de agua. Además, debido a la dinámica hidrológica de la zona el momento del impacto es corto, la persistencia del impacto es temporal como consecuencia del caudal de los cuerpos hídricos, sumado a esto se consideró como un impacto con periodicidad irregular o discontinua, debido a que se encuentra asociado a la probabilidad de aumentar la cantidad de sólidos suspendidos en los cuerpos de agua con lo cual se manifiesta de manera esporádica en el medio. Respecto a la reversibilidad, se considera a corto plazo, debido a que la alteración producida por este impacto puede ser asimilada por el entorno de forma medible en un periodo en un tiempo menor a un (1) año; al igual, con la aplicación de medidas de manejo ambiental se puede recuperar o eliminar en un tiempo menor a un (1) año. En ese sentido, el impacto no se considera residual ya que este puede ser prevenido con la aplicación de medidas de manejo. En ese sentido considerando las condiciones hidrológicas de los cuerpos de agua y climatológicas de la zona, así como el tipo de actividad a realizar, los cuerpos de agua tienen una capacidad de asimilación tolerante al cambio en las condiciones de calidad de las aguas superficiales, por tanto, el impacto adquiere una importancia ambiental moderada.		
<u>Estación compresora de gas</u> Construcción del ZODME Zonas que tienen como objetivo el almacenamiento temporal de material de excavación, lodos y cortes resultantes del proceso de perforación horizontal.		

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.	SUP-1
Finalmente dadas las condiciones hidrológicas de la zona, los cuerpos de agua tienen una capacidad tolerante de asimilar el cambio en las condiciones de calidad de las aguas superficiales. Disposición de residuos sólidos La disposición de residuos genera alteración en la calidad de agua superficial, debido a la inadecuada disposición de las basuras empleada por la comunidad, principalmente en la zona rural. Debido a la falta de acceso de recolección y tratamiento de residuos, la comunidad emplea la quema de residuos a campo abierto los cuales son conducidos por efecto de la escorrentía a los cuerpos de agua cercanos. El impacto es considerado negativo y efecto indirecto sobre el recurso hídrico superficial, con importancia ambiental moderada e intensidad media, debido a que son pocas las comunidades realizan su disposición de residuos de manera inadecuada, la persistencia del impacto es fugaz, adicionalmente una vez se depositan los residuos sólidos por efecto de escorrentía, se presenta la afectación de inmediata. Se considera un impacto con manifestación irregular, ya que la quema o disposición cielo abierto son alternativas de disposición inadecuadas empleadas por las comunidades, no obstante cuentan con la prestación del servicio de recolección a través del transporte al relleno sanitario "Parque tecnológico ambiental LA ESMERALDA", sin embargo al emplear alternativas poco eficientes en la gestión de residuos sólidos aumenta el riesgo de contaminación o alteración en la calidad de las fuentes hídricas superficiales. En cuanto a la reversibilidad, se consideró el corto plazo, debido a que son los lugares específicos donde se identifica la inadecuada disposición de residuos sólidos, es decir, que no se presenta en todos los cuerpos de agua en el área de influencia; sin embargo, con la aplicación de medidas de manejo ambiental estas afectaciones se pueden mitigar en un tiempo menor a un (1) año, ya que se trata de un impacto no residual.		
Esta será construida al costado de la Estación Compresora de Gas Palestina. Es de aclarar que el ZODME es de carácter permanente ya que el objetivo, además de lo descrito anteriormente, es acopiar material vegetal de actividades de limpieza de la estación hasta ocupar el volumen máximo. Esta zona de disposición de materiales de excavación implica el apilamiento del material originado de las excavaciones realizadas en la etapa constructiva, el cual estará expuesto a precipitaciones que generan arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua y en consecuencia afectan las características fisicoquímicas del agua, como turbidez, disminución de oxígeno y alteración microbiológica. Esta actividad genera un impacto negativo irrelevante, tiene efecto indirecto ya que es consecuencia de la interacción con variables climáticas y procesos de escorrentía. El momento de manifestación es de corto plazo, ya que el impacto podría darse en un plazo menor a un (1) año. La persistencia es fugaz ya que de cesar la actividad, el impacto persiste por menos de un año; es de intensidad baja, puesto que la afectación al elemento es mínima y los elementos dispuestos en el ZODME estarán libres de cualquier elemento contaminante que pueda cambiar las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua. Es sinérgico ya que el impacto producto de esta actividad junto con otras actividades del proyecto generan un efecto mayor. La reversibilidad es de corto plazo ya que la dinámica hidrológica en el área, activa mecanismos de autodepuración o autocorrección y de aplicarse medidas de manejo, la recuperabilidad es de manera inmediata en plazo inferior a un año, por lo tanto el efecto no es residual y la resiliencia es muy tolerante. <u>Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal) Las actividades de adecuación del DDV las líneas de flujo, conlleva a un aumento en la cantidad de residuos vegetales y sedimentos que pueden alcanzar los cuerpos hídricos superficiales debido a la escorrentía superficial de la zona, cambiando características fisicoquímicas de las corrientes hídricas, con base en lo anterior esta actividad genera un impacto negativo, con importancia ambiental irrelevante y de tipo indirecto.		

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.	SUP-1
Finalmente dadas las condiciones hidrológicas de la zona, los cuerpos de agua tienen una capacidad tolerante de asimilar el cambio en las condiciones de calidad de las aguas superficiales. Captación de agua Teniendo en cuenta que en el área de influencia del proyecto se desarrollan cultivos agrícolas y que es un área característica de afloramientos de agua y cuerpos de agua superficial, la comunidad hace uso de este recurso para riego de cultivos, así como también, para consumo propio. Los sistemas de bombeo mecanizados para captación de agua son dispositivos para elevar y extraer agua de un punto bajo a uno elevado. Este tipo de bombas pueden ser impulsadas por varias fuentes de energía (electricidad, solar, combustibles, eólica y animal). La mayoría de las bombas mecanizadas requieren un pozo cerrado con una plataforma que minimice la contaminación superficial. Sin embargo, se requiere un mantenimiento y protección de la fuente de agua. Las bombas mecanizadas pueden representar un riesgo de salud por cuestiones de contaminación por el combustible. Adicionalmente, los riesgos a la salud aumentan por el humo y el ruido que genera, lo que puede ocasionar afectaciones a largo plazo. Acorde a lo anteriormente expuesto se calificó el impacto derivado de esta actividad con carácter negativo y efecto directo sobre el recurso hídrico superficial. El momento de manifestación de la alteración de la calidad del recurso hídrico es inmediato dado que en el caso de presentarse fugas de combustibles empleados para el funcionamiento de las motobombas los parámetros fisicoquímicos del agua cambiarán rápidamente. En cuanto a la reversibilidad, se consideró el corto plazo, debido a que son los lugares específicos donde se disponen los puntos de captación de agua superficial, es decir, que no se presenta en todos los cuerpos de agua en el área de influencia; sin embargo, con la aplicación de medidas de manejo ambiental estas afectaciones se pueden mitigar en un tiempo menor a un (1) año, ya que se trata de un impacto no residual. En cuanto a la reversibilidad del impacto se da en el corto plazo, debido a que los sedimentos por procesos naturales son diluidos en los caudales que traen gran cantidad de sedimentos aportados aguas arriba de la cueca; no obstante, con la implementación de medidas de manejo ambiental se puede recuperar o eliminar el en un tiempo menor a un (1) año, adicionalmente este impacto se considera como no residual, puesto que a través de la aplicación de medidas de manejo preventivas se pueden eliminar los efectos causados al medio por el desarrollo de la actividad. Zanjado y enterrado Durante las actividades de zanjado y enterrado de la tubería requerida para el proyecto, se utilizará maquinaria pesada, por ejemplo, excavadoras, para mover los altos volúmenes de material excavado. El uso de estas maquinarias pesadas cerca de los cuerpos de agua puede afectar la calidad de agua en cuanto a la turbidez, color, concentración de sólidos suspendidos, debido a las perturbaciones por vibraciones, lo que provoca la re-suspensión de material particulado o del lecho del cauce, también provoca el ahuyentamiento de organismos alados (macroinvertebrados) y el alejamiento de peces de dicha zona, viéndose directamente afectada la composición y estructura de la hidrobiota. Por tal motivo, el zanjado y enterrado de la tubería se considera una actividad con un impacto de importancia ambiental moderada, con una intensidad media y llevado a cabo en una extensión puntual y momento de manifestación inmediato. La duración de los efectos de este impacto es fugaz, aunque la reversibilidad de estos efectos se da a corto plazo, no obstante, con la aplicación de medidas de manejo ambiental se puede promover la recuperabilidad en un período de tiempo inferior a un (1) año. Se considera que los efectos no son acumulativos y tienen sinergia con otros impactos. Dichos efectos no son residuales, ya que con las medidas necesarias pueden ser prevenidos, mitigados o corregidos. En cuanto a la capacidad del ecosistema de absorber las perturbaciones generadas por el impacto, el efecto es asimilado en un periodo de tiempo corto, por lo que se clasifica como tolerante. Por tal motivo, el zanjado y enterrado de		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	93

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.	SUP-1
Finalmente dadas las condiciones hidrológicas de la zona, los cuerpos de agua tienen una capacidad tolerante de asimilar el cambio en las condiciones de calidad de las aguas superficiales.		
la tubería se considera una actividad con un impacto de importancia ambiental moderada, con una intensidad media y llevado a cabo en una extensión puntual y momento de manifestación inmediato. La duración de los efectos de este impacto es fugaz, aunque la reversibilidad de estos efectos se da a corto plazo, no obstante, con la aplicación de medidas de manejo ambiental se puede promover la recuperabilidad en un periodo de tiempo inferior a un (1) año. Se considera que los efectos no son acumulativos y tienen sinergia con otros impactos.		
Dichos efectos no son residuales, ya que con las medidas necesarias pueden ser prevenidos, mitigados o corregidos. En cuanto a la capacidad del ecosistema de absorber las perturbaciones generadas por el impacto, el efecto es asimilado en un periodo de tiempo corto, por lo que se clasifica como tolerante.		
Análisis de impactos sinérgicos		
Las actividades relacionadas con agricultura, industria del café, operación del sector petrolero, turismo, disposición de residuos sólidos y captación de agua son sinérgicas puesto que se desarrollan de manera simultánea aumentando la concentración de diferentes parámetros fisicoquímicos de las corrientes superficiales, por el uso de fertilizantes, propagación de material particulado y vertimientos directos a las corrientes hídricas.		
<u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías, Estación Compresora de Gas, Corredor Línea de Flujo – Gas</u>		
Las actividades de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, movimiento de tierras (cortes y rellenos), conformación de terraplenes y taludes y el mantenimiento de vías, generan impacto sinérgico debido a que la combinación de estas acciones incrementa la posibilidad de ocurrencia de un impacto mayor a sus alteraciones individuales por el cambio provocado en las características fisicoquímicas del agua, esto es ocasionado por el levantamiento de material particulado, pérdida de cohesión en los suelos, que por acción de procesos climatológicos y de escorrentía pueden alcanzar las fuentes de agua superficiales presentes en el la zona.		
Análisis de impactos acumulativos		
Las actividades relacionadas con agricultura, industria del café, operación del sector petrolero, turismo, disposición de residuos sólidos y captación de agua son acumulativos debido a que se desarrollan de manera periódica y se prolongan en el tiempo ya que las afectaciones generadas por las actividades antropogénicas inciden en el aporte de contaminantes y sedimentos por medio de escorrentía lo que incrementa progresivamente la afectación a las características fisicoquímicas en los cuerpos de agua superficiales.		
<u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías, Estación Compresora de Gas, Corredor Línea de Flujo – Gas</u>		
Las actividades de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, movimiento de tierras (cortes y rellenos), conformación de terraplenes y taludes, construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías, construcción de vías internas y andenes, corredor línea de flujo – gas (desmonte, descapote y aprovechamiento forestal) y el zanjado enterrado generan impacto sinérgico debido a que la combinación de estas acciones incrementa la posibilidad de ocurrencia de un impacto mayor		

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	Cambios en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales.	SUP-1
		a sus alteraciones individuales por el cambio provocado en las características fisicoquímicas del agua, esto es ocasionado por el levantamiento de material particulado, pérdida de cohesión en los suelos, que por acción de procesos climatológicos y de escorrentía pueden alcanzar las fuentes de agua superficiales presentes en el la zona.
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
De acuerdo con el análisis de impacto en el área del proyecto se llevan a cabo diferentes actividades económicas que impactan de manera negativa las características fisicoquímicas y microbiológicas de las corrientes hídricas superficiales, por otro lado, la posibilidad de que aumente la intensidad del impacto debido a el desarrollo del proyecto es poca a razón de que las actividades evaluadas generan un impacto irrelevante.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
AMS-5 Manejo de escorrentía AMS-7 Manejo de residuos líquidos AMH-1 Manejo de residuos líquidos AMH-3 Manejo de cruces de cuerpos de agua		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2023.

- Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial

- ◊ Cambio en la disponibilidad de aguas superficiales

En el escenario actual la actividad agrícola e industrial capta aguas superficiales para las actividades relacionadas a los cultivos en la zona.

Tabla -5-20 Descripción del impacto – Cambio en la disponibilidad de aguas superficiales

Hidrología		Agua superficial		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial		Cambio en la disponibilidad de aguas superficiales		SUP-2
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Captación de agua	Moderado	NA		
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Captación del agua La captación de agua se realiza en zonas donde el flujo de agua es significativo; para ello se requiere el uso de motobombas o la construcción de bocatomas que recogen el agua para posteriormente transportarla por medio de tuberías hasta las fincas y zonas de cultivos. La disponibilidad del recurso es alterada negativamente y de forma directa por las actividades para las cuales se requiere el recurso hídrico, tales como: consumo doméstico, uso recreativo, prestación de servicios turísticos además del uso para la agricultura y la industria del café. El impacto se manifiesta con intensidad media puesto a que, afecta directamente el volumen disponible de agua en las corrientes hídricas, este impacto no solo se manifiesta en el área donde se realiza la captación si no que trasciende el ámbito local debido a que los cambios se manifiestan aguas abajo. Con base a lo anterior el impacto es inmediato, sin embargo, dado la dinámica y el ciclo del agua el tiempo de persistencia es temporal y esta duración depende directamente de la oferta hídrica del área de estudio. Esta característica de proporcionalidad en el recurso hídrico que existe a lo largo del año depende de los valores de la oferta hídrica neta y la magnitud -frecuencia que demanda de las actividades, sin embargo, la captación se realiza de manera constante. El impacto es reversible en un mediano plazo, mientras que si se utiliza las medias de manejo ambiental adecuadas el impacto se trata en un corto plazo, es decir, es un tiempo menor a un (1) año. En la zona los cuerpos de agua asimilan de manera tolerante el cambio en las condiciones de oferta y disponibilidad por lo tanto el impacto es resiliente, sin		En el marco de lo autorizado para la estación de compresión de Gas Palestina (ECG) bajo la Licencia Ambiental Ordinaria otorgada por la Resolución N° 874 del 18 de agosto de 1995 y en lo contemplado en el aprovechamiento de recursos naturales solicitados a la respectiva Autoridad Ambiental a través de la presente Modificación de Licencia no se requiere concesión de aguas superficiales; por tanto, no se presentará disminución del caudal de las corrientes superficiales por la ejecución de las actividades del proyecto. (Ver <i>Capítulo 04.APROV REC, numeral 4.1. Aguas Superficiales</i>).		

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	Cambio en la disponibilidad de aguas superficiales	SUP-2
residualidad. Por último, el impacto se comporta sinérgico con las otras actividades que requieren el uso del agua.		
Análisis de impactos sinérgicos		
Las actividades relacionadas con agricultura, industria del café, operación del sector petrolero, turismo, disposición de residuos sólidos y captación de agua son actividades sinérgicas que generan cambio en la oferta hídrica simultáneamente debido a que todas las actividades hacen uso del agua superficial para el desarrollo de sus actividades productivas disminuyendo su disponibilidad y aumentando de esta manera el impacto generado individualmente por cada una de las actividades así como desarrollando otros impactos sobre el recurso como el cambio en las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua..	En el escenario con proyecto no se identificaron impactos sinérgicos debido a que para la construcción y operación de la ECG no se tiene contemplada la captación de aguas superficiales, por tanto, no se presentará alteración de la oferta hídrica en el área de influencia.	
Análisis de impactos acumulativos		
La captación de agua que se realiza en el área de influencia para consumo humano, riego de cultivos y uso recreativo genera efectos acumulativos en el recurso a razón de que, esta actividad se lleva a cabo de manera prolongada y constante en el tiempo generando sobrepresión en la oferta hídrica de la zona. .	En el escenario con proyecto no se identificaron impactos acumulativos debido a que no se tiene contemplada la captación de aguas superficiales, por tanto, no se presentará cambio de la oferta hídrica en el área de influencia.	
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
De acuerdo con en el análisis de impactos, se evidencia que en el escenario sin proyecto se adelantan diferentes tipos de actividades económicas que requieren para su ejecución la captación de agua superficial afectando de esta manera la oferta hídrica, sin embargo, este impacto no se manifestaría por el desarrollo del proyecto Construcción y operación de la ECG puesto que, no requerirá la captación de agua superficial.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
Debido a que esta actividad no produce impactos ambientales en el escenario con Proyecto, no se asocia ficha de manejo.		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico.

La dinámica fluvial es el proceso por el que la acción de los ríos (erosión y sedimentación, principalmente) modifica de alguna manera el relieve del terreno y el propio trazado de los ríos. Su relevancia se deriva de las consecuencias tan importantes que los procesos involucrados en las aguas fluviales tienen en la planificación de cuencas y en la construcción de obras de infraestructura tanto hidráulicas como de otro tipo (represas, puentes, canales, obras de riego, etc.).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	97

◊ Activación de procesos erosivos

La erosión es un proceso natural de pérdida de suelo de la capa superficial de la tierra se genera debido a la acción de agentes naturales como el agua, el viento, el hielo y la gravedad, que desgastan, separan y remueven el suelo de su posición original y lo depositan en otro lugar.

Actualmente en el área de influencia de Palestina se generan procesos erosivos que afectan la dinámica natural fluvial con respecto a las alteraciones sedimentológicas. Generalmente los procesos son propiciados por el cambio en las propiedades de infiltración, escorrentía y transporte alterados de forma negativa por las actividades de la agricultura, y positivamente en las actividades de operación del sector petrolero en el escenario Sin proyecto; y por las actividades de adecuación de vías, construcción de la ECG y construcción del corredor de la línea de flujo, en el escenario Con Proyecto.

Tabla 5-21 Descripción del impacto – Activación de procesos erosivos

Hidrología		Agua superficial		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico		Activación de procesos erosivos		SUP-3
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Adecuación de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
Operación del sector petrolero	Importante		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Moderado
			Nivelación y compactación	Moderado
			Conformación de terraplenes y taludes.	Moderado
		Estación compresora de gas	Construcción del ZODME	Moderado

Hidrología	Agua superficial		
Impacto	Impacto Específico		ID Impacto
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Activación de procesos erosivos		SUP-3
		Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Moderado
		Nivelación y compactación	Moderado
		Conformación de terraplenes y taludes.	Moderado
	Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
		Zanjado y enterrado	Moderado
Descripción del impacto			
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto	
Agricultura. La actividad agrícola en el área de influencia del proyecto posee una extensión aproximada de 104,33 Ha, dedicados a la producción de cultivos de diferentes productos como el café, la guayaba, el aguacate, el tomate, entre otros. El proceso de siembra y preparación del suelo se realiza a través de métodos de labranza mediante el uso de arados y maquinaria con lo cual se invierte el perfil del suelo, dejándolo susceptible a la activación de procesos erosivos en el área directamente intervenida, generando de esta manera un impacto negativo, con importancia ambiental moderado y directo La activación de procesos erosivos se acentúa en zonas de alta pendiente, zonas de monocultivo donde la erosión y la infiltración es mayor; también existen zonas donde las afectaciones se deben a la imposición de cultivos en zonas de drenaje, lo que altera la dinámica de régimen sedimentológico y fluvial. Por lo anterior, el impacto es tiene una periodicidad periódica, ya que la actividad se desarrolla de manera cotidiana y el impacto se puede presentar de manera regular pero intermitente a lo largo de la duración de la actividad; se considera como un impacto acumulativo, dado que se		<u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal – Movimiento de tierras (cortes y rellenos – Nivelación y compactación – Conformación de terraplenes y taludes. Durante las actividades de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, movimiento de tierras (cortes y rellenos), Conformación de terraplenes y taludes, y Nivelación y compactación, se activan procesos erosivos. Esto se debe a la eliminación de diferentes tipos de coberturas del suelo, dejándolo vulnerable a la pérdida de cohesión y susceptible a modificaciones en las condiciones físicas y mecánicas del suelo; además, la desagregación y arrastre de partículas del suelo por acción de la escorrentía puede llevar a la formación de canales y surcos . Con base en lo anterior se identifica como un impacto negativo de tipo indirecto ya que para generarse el impacto, se requiere interacción con otras variables como precipitación y escorrentía; es puntual debido a que se manifiesta en las zonas donde se realizan las actividades, de intensidad baja ya que es necesario la interacción del terreno con factores climáticos para que se genere la propagación de los procesos erosivos; se define como un impacto de momento corto, debido a que el tiempo transcurre la implementación de las actividades en	

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Activación de procesos erosivos	SUP-3
relaciona con otros procesos, con manifestación de efectos en un mediano plazo. Sin embargo, una vez se presente el impacto, tendría una duración temporal ya que esto depende de factores climáticos. La activación de los procesos erosivos es puntual sobre las áreas cultivadas, con una intensidad media y una reversibilidad a corto plazo con la aplicación de medidas de manejo ambiental, ya que se trata de un impacto no residual. Operación del sector petrolero. En el área de influencia del proyecto se encuentra infraestructura del sector de hidrocarburos perteneciente a TGI S.A. E.S.P. correspondiente al Gasoducto Mariquita – Cali y es manejado por el Distrito VII el cual cuenta con una extensión de 174 kilómetros y un diámetro de 20 pulgadas. Su propósito es el transporte de gas desde la estación de recibo y despacho inicial en Mariquita hasta la válvula del PK174+067. Debido a las obras presentes en el área de influencia de Palestina, para esta actividad se considera un impacto positivo y directo, debido a que las obras de geotecnia o de estabilización del terreno desarrolladas previamente, evitan de manera puntual e inmediata la activación de procesos erosivos en áreas que fueron intervenidas. Por lo tanto, su persistencia es pertinaz, aplicado sobre un medio tolerante, y corresponde a un impacto no residual. En cuanto a su periodicidad, este es periódico, debido a que la programación de mantenimientos sobre estas obras, garantizando que no se presenten procesos de erosión que puedan afectar tanto al medio como a la infraestructura propia del sector.		
menCIÓN y la erosión puede manifestar en menos de un (1) año, su duración es considerada temporal, ya que los resultados del desarrollo de estas actividades perduran con el paso del tiempo y el impacto podría persistir por un (1) a tres (3) años. Su periodicidad es considerada como irregular, debido a que depende principalmente de factores como la precipitación y escorrentía lo cual no ocurren de manera constante. En cuanto a la reversibilidad de este impacto se considera a mediano plazo, es decir su recuperación natural se puede producir entre dos (2) años y seis (6) años, debido a la dinámica de transporte y arrastre de sedimentos por la acción climática; sin embargo, con la aplicación de medidas de manejo ambiental el impacto puede ser eliminado en un tiempo menor a un (1) año ya que no se considera como un impacto residual por lo que aplicando medidas de prevención y corrección, los efectos pueden ser contenidos. Finalmente dadas las condiciones climáticas y teniendo en cuenta que las actividades en cuestión se ejecutan en un momento y tiempo determinado, el terreno puede asimilar los efectos causados de manera tolerante; a partir de lo anterior el impacto presenta una importancia moderada de acuerdo con los criterios antes evaluados. <u>Estación compresora de gas</u> Construcción del ZODME Estas zonas tienen como objetivo el almacenamiento temporal de material de excavación, lodos y cortes resultantes del proceso de perforación horizontal. Se construirá al costado de la Estación Compresora de Gas Palestina. Es de aclarar que el ZODME es de carácter permanente ya que el objetivo, además de lo descrito anteriormente, será acopiar material vegetal de actividades de limpieza de la estación hasta ocupar el volumen máximo. Teniendo en cuenta lo anterior, esta actividad genera un impacto negativo moderado ya que implica remoción de cobertura vegetal y descapote lo cual deja el terreno expuesto a la activación y aceleración de procesos erosivos, además		

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Activación de procesos erosivos	SUP-3
de alteración de la estructura del suelo, ya que los materiales acumulados no son tan cohesivos como el suelo original. El impacto generado es de efecto indirecto ya que requiere interacción con otras variables como precipitación y escorrentía; es de extensión puntual, ya que la activación de los procesos erosivos se da en el área directamente intervenida por el ZODME. El momento de manifestación es de corto plazo, teniendo en cuenta que la activación de procesos erosivos podría darse en un plazo menor a un (1) año, una vez iniciada la actividad. La persistencia es temporal, ya que el proceso de recuperación con o sin medidas de manejo se da entre uno (1) a tres años (3). La intensidad es media, con reversibilidad a mediano plazo ya que requiere entre uno (1) y cinco (5) años para la autodepuración de los procesos erosivos sin la implementación de medidas de manejo; en caso de aplicarse, la recuperabilidad se daría en un plazo inferior a un (1) año, lo cual hace que este impacto sea no residual. Remoción de cobertura vegetal, – Movimiento de tierras (cortes y rellenos – Nivelación y compactación – Conformación de terraplenes y taludes. Durante las actividades de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, movimiento de tierras (cortes y rellenos), Conformación de terraplenes y taludes, y Nivelación y compactación, se genera activación de procesos erosivos debido a la eliminación de diferentes tipos de coberturas del suelo, dejándolo vulnerable a la pérdida de cohesión y susceptible a la modificación parcial de las condiciones físicas y mecánicas del suelo. Con base en lo anterior se identifica como un impacto negativo de tipo indirecto y puntual debido a que se manifiesta en las zonas donde se realizan las actividades, de intensidad baja ya que es necesario la interacción del terreno con factores climáticos para que se genere la propagación de los procesos erosivos; se define como un impacto de momento corto, debido a que el tiempo transcurre la implementación de las actividades en mención y la erosión puede manifestar en menos de un (1) año, su duración es considerada temporal, ya que los resultados del desarrollo de estas actividades perduran con el paso del tiempo y el impacto podría persistir por un (1) a tres (3) años.		

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Activación de procesos erosivos	SUP-3
Su periodicidad es considerada como irregular, debido a que depende principalmente de factores como la precipitación y escorrentía lo cual no ocurren de manera constante. En cuanto a la reversibilidad de este impacto se considera a mediano plazo, es decir su recuperación natural se puede producir entre dos (2) años y seis (6) años, debido a la dinámica de transporte y arrastre de sedimentos por la acción climática; sin embargo, con la aplicación de medidas de manejo ambiental el impacto puede ser eliminado en un tiempo menor a un (1) año ya que no se considera como un impacto residual por lo que aplicando medidas de prevención y corrección, los efectos pueden ser contenidos. Finalmente dadas las condiciones climáticas y teniendo en cuenta que las actividades en cuestión se ejecutan en un momento y tiempo determinado, el terreno puede asimilar los efectos causados de manera tolerante; a partir de lo anterior el impacto presenta una importancia moderada de acuerdo con los criterios antes evaluados. <u>Corredor línea de flujo – Gas (Succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Debido a que para la ejecución de esta actividad, se va a realizar el retiro de material vegetal para el tránsito de la maquinaria y la realización de los trabajos de instalación de las tuberías, y además del aprovechamiento forestal teniendo en cuenta las áreas a intervenir, se contempla como un impacto negativo de tipo directo y puntual debido a que se manifiesta en las zonas donde se pretenden ejecutar las intervenciones, de intensidad baja ya que es necesario que existan factores externos como los climáticos para que se genere la propagación de los procesos erosivos; se define como un impacto de momento a corto plazo, debido a que el tiempo transcurre la implementación de las actividades en mención y la erosión puede manifestar en menos de un (1) año; la persistencia es considerada temporal, ya que los resultados del desarrollo de estas actividades perduran con el paso del tiempo y el impacto podría persistir por un (1) a tres (3) años. La periodicidad es considerada como irregular o discontinua, debido a que depende principalmente de factores como la precipitación y escorrentía.		

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Activación de procesos erosivos	SUP-3
En cuanto a la reversibilidad de este impacto se considera a corto plazo, es decir su recuperación natural se puede producir en menos de un (1) año. Con la aplicación de las respectivas medidas de manejo que contengan el impacto la recuperabilidad sería inmediata, en un plazo inferior a un (1) año. Finalmente dadas las condiciones climáticas y teniendo en cuenta que las actividades en cuestión se ejecutan en un momento y tiempo determinado, el terreno puede asimilar los efectos causados de manera tolerante. A partir de lo anterior el impacto presenta una importancia moderada de acuerdo con los criterios antes evaluados. Zanjado y enterrado Esta actividad implica la excavación, conformación y adecuación de la zanja para la instalación de la línea enterrada en los tramos que se requieran. Para el desarrollo de esta actividad se requiere la sustracción de horizontes del suelo lo cual deja predispuesto el terreno para activación de procesos erosivos debido a la modificación física y mecánica del mismo. Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto es negativo con efecto indirecto, ya que se requiere la interacción con otros elementos como precipitaciones y generación de procesos de escorrentía; se produce de forma puntual en la zona donde se prevé instalar los tramos de línea enterrada. La intensidad del impacto es baja, considerando que los procesos erosivos activados por la actividad, no es significativo. El momento del impacto es a corto plazo, ya que la activación de los procesos erosivos requiere la interacción con precipitaciones y escorrentía superficial. La persistencia es fugaz, la intensidad es baja, y la reversibilidad es a corto plazo ya que el impacto dejara de persistir una vez finalizada la actividad; es sinérgico ya que se encuentra en interacción con las demás actividades que hacen parte de la etapa constructiva. De aplicarse medidas de manejo, el retorno a las condiciones iniciales se daría en un tiempo inferior a un (1) año y se caracteriza como un impacto irregular ya que este se manifiesta de forma esporádica durante el desarrollo de las actividades.		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	103

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Activación de procesos erosivos	SUP-3
Análisis de impactos sinérgicos		
Las actividades de agricultura y operación del sector petrolero son de tipo sinérgico, debido a que estas requieren de forma simultánea la modificación total o parcial del suelo, provocando pérdida de las propiedades de cohesión; sumado a esto, el efecto de la escorrentía en el suelo propicia la activación de procesos erosivos, con lo cual, el impacto combinado por estas actividades es mayor a sus impactos individuales.	<u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías, Estación compresora de gas</u>	
	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal – Movimiento de tierras (cortes y rellenos – Nivelación y compactación – Conformación de terraplenes y taludes.	
	Las actividades de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, movimiento de tierras (cortes y rellenos), conformación de terraplenes y taludes, y nivelación y compactación, son sinérgicas entre sí, debido a que se realizan de manera simultánea ocasionando modificaciones parciales o temporales en el terreno; sumando a esto, por efectos de escorrentía, se pueden activar procesos erosivos dando paso a la degradación del recurso y generando un impacto aún mayor.	
	<u>Corredor línea de flujo – Gas</u>	
	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	
	Así como las actividades anteriormente expuestas, ésta comprende una sinergia en cuanto su potencial de efectos se suma a actividades como la remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, movimiento de tierras (cortes y rellenos), conformación de terraplenes y taludes, y nivelación y compactación, que pueden llegarse a ejecutar de manera simultánea, ocasionando un incremento en el deterioro del recurso a través de la activación de procesos erosivos en el área donde se desarrollan.	
Análisis de impactos acumulativos		
Las actividades presentes en el escenario Sin proyecto, como la agricultura extensiva e intensiva de productos propios de la zona y la operación del sector petrolero son acumulativas ya que sus actividades realizan una modificación progresiva de la cobertura del suelo a causa de la adecuación de vías y terrenos, además del uso constante de maquinaria pesada, generando cambios en las características físicas y morfológicas de los suelos, lo que a su vez permite el paso a la activación de procesos erosivos.		
En cuanto al escenario Con proyecto, la remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, movimiento de tierras y conformación de terraplenes y taludes, son acumulativas debido a que estas actividades realizan modificaciones en el suelo de manera progresiva a causa de la denudación ocasionada, dando paso de esta manera a que por procesos de escorrentía, se produzca activación de procesos erosivos de manera gradual en el tiempo.		
Dónde se presenta el impacto		

Hidrología	Agua superficial	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	Activación de procesos erosivos	SUP-3
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
De acuerdo con el análisis de los impactos descritos anteriormente, se evidencia en el área de influencia, la intervención de actividades agrícolas de gran extensión e intensidad, lo que han generado cambios en las propiedades físicas y morfológicas del suelo, dando lugar a la degradación de este, y generando activación de procesos erosivos por acción de la escorrentía, por lo tanto, las actividades propias que serán ejecutadas durante el desarrollo del proyecto se sumarán a la generación de impactos, y a pesar de que no generarán cambios significativos, se consideran moderados.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
AMS-5 Manejo de escorrentía		
AMH-3 Manejo de cruces de cuerpos de agua		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.6.1.5 Hidrogeología

Para la caracterización y cuantificación de la oferta y el uso del recurso hídrico subterráneo se hace necesario la determinación de las particularidades del origen, distribución y régimen de las aguas subterráneas en las estructuras hidrogeológicas definidas para el área de influencia identificada para el presente proyecto, este análisis permite definir el tipo de acuífero, dirección de flujo, zonas de recarga y descarga, las unidades geológicas más permeables, su caracterización físico – química, entre otros, con el fin de establecer pautas para su conservación y protección.

5.1.6.1.5.1 Agua subterránea

En el área de estudio del presente proyecto, se encuentran acuíferos los cuales alimentan la hidrogeología de la zona. Muchos de estas fuentes se encuentran en las zonas de montaña y de alta pendiente, pero también algunos se encuentran ubicados en lugares accesibles para las comunidades y/o para actividades agrícolas, por lo que éstas tienen relación directa con la fuente.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	105

- Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo

La calidad del recurso hídrico subterráneo se puede ver afectada por cambio en las características físicas, químicas y microbiológicas, resultado de su uso para diferentes actividades, como se detalla a continuación.

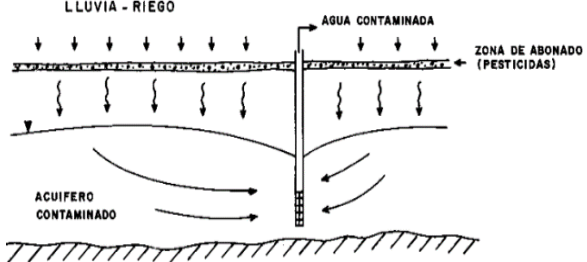
- ◊ Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga

Durante las actividades a desarrollarse en el proyecto, principalmente las relacionadas con obras a ejecutar, se realizarán intervenciones en el suelo ya sean de tipo excavación y/o enterramiento de cimentaciones o de tubería; existe la posibilidad de que, durante la ejecución de las mismas, se llegue a alcanzar el nivel freático en el punto de intervención y, teniendo en cuenta que se hará uso de maquinaria pesada y que las actividades realizadas en superficie podrían estar relacionada con los posibles impactos que se generen en el agua subterránea presente en la zona, es posible que se produzcan cambios en las características físicas del recurso como el olor y sabor de la misma (afectando su consumo por parte de las comunidades), y las características químicas como la concentración, presencia y/o ausencia de los iones disueltos puntualmente en el lugar donde se están desarrollando las actividades. En el escenario sin proyecto se pueden presentar estos impactos debido a la infiltración de contaminantes generados a partir de las actividades agrícolas, agroindustriales y domésticas.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	106

Tabla 5-22 Descripción del impacto – Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga

Hidrogeología		Agua subterránea		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo		Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga		SUB-1
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Estación compresora de gas	Construcción de cimentación en concreto para equipos y tuberías	Irrelevante
Industria del café	Irrelevante	Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)	Zanjado y enterrado.	Irrelevante
			Cruce de vías (PHD).	Irrelevante
			Prueba Hidrostática.	Irrelevante
Disposición de residuos solidos	Moderado	Línea de flujo	Operación de la línea de flujo (succión y descarga)	Irrelevante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Las aguas subterráneas no están directamente expuestas a los efectos de las actividades humanas, desarrolladas normalmente en superficie. No obstante, las sustancias contaminantes llegan a los acuíferos de diversos modos, a continuación, se presentan tres de los más significativos: - Infiltración de sustancias depositadas en superficie, o de la lluvia a través de ellas. - Filtración de sustancias almacenadas bajo tierra, o disolución de ellas por el flujo natural del agua subterránea. - Desde la superficie a través de captaciones abandonadas o mal construidas. A través de alguna de estas vías los contaminantes alcanzan en la mayoría de los casos la superficie freática más superficial, y posteriormente se expanden y difunden, siendo transportados por el flujo subterráneo. En las actividades que se describen a continuación, existe riesgo de contaminación a las aguas subterráneas:		<u>Estación compresora de gas</u> Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías. Debido a que esta actividad implica etapas que incluyen la preparación del terreno, la excavación, la instalación de la cimentación y el vertido de concreto, existe una implicación negativa e indirecta sobre el recurso hídrico subterráneo presente en las zonas donde se ejecuten las intervenciones. Aunque tendría que presentarse un contacto directo de agua con alguna sustancia externa, aun así existe la posibilidad de que se presente un cambio de las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas del mismo, cuya manifestación sería a corto plazo. Por otro lado, teniendo en cuenta que la geografía del área de influencia del proyecto está representada por tener pendientes, la cobertura es local o parcial, en caso de que el nivel freático sea interrumpido por la obra, creando un efecto de barrera reduciendo así la transmisividad efectiva de		

Hidrogeología		Agua subterránea	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo		Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga	SUB-1
Agricultura. La contaminación generada por esta actividad se refiere a la indicada en la Figura 5-1 sobre grandes extensiones de tierra, lo que la hace más difícil de controlar; los contaminantes producidos por esta actividad, que pueden tener el riesgo de alcanzar el contacto con el agua subterránea y generar alteraciones en sus propiedades físicas, químicas y microbiológicas, son los que hacen parte de la composición de los siguientes productos: - Fertilizantes: Aportan al agua compuestos de N, P y K. En algunos casos, se ha calculado que hasta el 50% de los nitratos usados como fertilizantes, llegan al acuífero por infiltración. - Plaguicidas: Bajo esta denominación genérica se incluyen insecticidas, fungicidas, acaricidas, nematocidas, rodenticidas, bactericidas, molusquicidas, herbicidas. Se han estudiado los distintos coeficientes de absorción, de degradación y la vida media de diversos pesticidas orgánicos. La persistencia oscila de una semana a varios años. En ocasiones, las sustancias resultantes de la degradación del producto (metabolitos) son más peligrosas (más persistentes o tóxicas) que el producto original.		acuífero en el lugar de la construcción y dificultando el paso natural del agua. En cuanto a la magnitud del impacto, este es bajo, de persistencia fugaz y con capacidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la intervención en un plazo menor a un (1) año, teniendo en cuenta que corresponde a una actividad con periodicidad irregular o discontinua durante la etapa de construcción del proyecto. <u>Corredor línea de flujo- Gas</u> Zanjado y enterrado. Durante el desarrollo de esta actividad se realizará la excavación de la zanja para la instalación de la línea enterrada en los tramos que así lo requieran. Mientras se realizan las actividades de excavación, existe la posibilidad de que se alcance el nivel freático en el punto, teniendo en cuenta que para la ejecución de esta actividad se requerirá la operación de maquinaria pesada, es posible que cambien las características físicas, químicas y microbiológicas, a pesar de que esta posibilidad es muy baja, teniendo en cuenta las características del método. De acuerdo con lo anterior, el impacto se cataloga como negativo, de importancia ambiental irrelevante e indirecta, ya que para que el impacto se manifieste de manera inmediata, además de la actividad de excavación, es necesario que ocurra el contacto del agua con alguna sustancia externa producto de la actividad. La intensidad es baja y de cobertura puntual; ya que, el impacto se genera directamente en el área de intervención, el tiempo de persistencia de este es fugaz. Por otro lado, la posibilidad de que vuelva a sus condiciones iniciales de manera natural se prevé a corto plazo, teniendo en cuenta que la actividad se desarrollará en corto tiempo. De aplicarse medidas de manejo, la recuperabilidad es inmediata, en un plazo menor a un (1) año. teniendo en cuenta lo anterior, el impacto no es residual y la resiliencia es tolerante	
Figura 5-1 Contaminación difusa por actividades agrícolas  Fuente: Instituto Geológico y minero de España – IGME, 2020.			

Hidrogeología	Agua subterránea	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga	SUB-1
Según lo anterior, el impacto se cataloga como negativo y directo, debido a que, se presentan consecuencias por la actividad específica. Además, su intensidad es media debido a la existencia de diferentes tipos de cultivos en la zona, los cuales alcanzan una extensión de 104.33 Ha. En este caso, el impacto generado por la agricultura en la zona se considera de extensión local, ya que el trasciende fuera del área directamente intervenida por la actividad, pero no logra abarcar la totalidad del área de influencia; de duración fugaz. Dado a que la actividad se realiza periódicamente, los valores de contaminantes son acumulativos y la transferencia de estos a los acuíferos se da en un corto plazo, debido a que una vez se apliquen fertilizantes o plaguicidas, algunos de sus compuestos pueden filtrarse dependiendo de factores como la porosidad del medio geológico o la capacidad de movilización de los compuestos Ahora bien, la posibilidad de que vuelva a sus condiciones iniciales de manera natural se prevé a mediano plazo debido a la gran porción de territorio en donde se puede generar infiltración hacia los acuíferos, sin embargo, al implementar medidas de manejo que aceleren el proceso de recuperación su retorno sería a corto plazo, es decir, en un tiempo menor a un (1) año. Considerando las grandes extensiones empleadas para cultivo y lo difícil de identificar y controlar la contaminación difusa, las unidades acuífero son sensibles a este tipo de contaminación; sin embargo, el impacto no es residual por lo que se pueden aplicar medidas de manejo para evitar el deterioro en la calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas subterráneas. Industria del café. En el área de influencia del proyecto se encuentra una planta beneficiadora de café, en la que realizan el tratamiento y comercialización de este producto. Al igual que la actividad anterior, la infiltración de aguas contaminadas pueden afectar el acuífero; para este caso, se relaciona al proceso del beneficiadero para la obtención del café pergamino. Esta actividad impacta de manera negativa y directa con el vertimiento de aguas residuales, principalmente en zonas aledañas al beneficiadero de la finca La Ínsula.		
Cruce de vías (PHD). Consiste en la instalación de la tubería de manera subterránea, a través de una perforación horizontal dirigida por debajo de la vía, el cual se realiza con un equipo de perforación de brocas y tuberías y en el que irán los tramos de tuberías cubiertos por una camisa o tubería de mayor diámetro. Así como las actividades previamente mencionadas, durante la perforación del túnel es posible que se alcance el nivel freático y, teniendo en cuenta que se operará maquinaria pesada y se realizará una actividad que incide en los posibles impactos que se puedan generar sobre el recurso hídrico subterráneo, existe la posibilidad de que se produzca una alteración de las características fisicoquímicas y microbiológicas, tal como el olor propio del agua, la presencia y/o ausencia de iones disueltos en el agua, entre otros. Es importante mencionar que, la posibilidad de que el agua subterránea entre en contacto con algún elemento externo que pueda alterar dichas características es muy baja, teniendo en cuenta las características del método a utilizar. Conociendo esto, el impacto se cataloga como negativo, de importancia ambiental irrelevante e indirecto, de magnitud baja, y cobertura puntual teniendo en cuenta que el impacto se genera directamente en la zona de la intervención. Además de esto, se prevé que el tiempo de permanencia del efecto sobre el recurso sea menor a un (1) año y que sea recuperable en un periodo menor a un año. Prueba Hidrostática. Esta actividad tiene por objeto verificar la integridad de la tubería de tal forma que se pueda garantizar que ésta soporte las presiones de operación a las que va a permanecer sometida durante su vida útil. Las tuberías proyectadas a instalar como líneas de flujo se someten a pruebas de resistencia, mediante presión hidrostática, después de su instalación y antes de que el sistema de transporte inicie su operación.		

Hidrogeología	Agua subterránea	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga	SUB-1
Los principales causas de contaminantes se deben al aumento en la demanda biológica de oxígeno, la carga de sólidos totales, incremento de la temperatura del agua, entre otros, producto de mantenimientos a vehículos y maquinaria utilizada en las operaciones del beneficiadero, e inadecuada disposición de los residuos sólidos y líquidos. La infiltración de estas aguas contaminadas puede llegar hasta los acuíferos mediante procesos de infiltración, percolación y/o difusión, de manera puntual e inmediata. La intensidad del impacto es baja, mientras que, la periodicidad de la actividad se manifiesta de modo irregular o discontinuo, ya que se encuentra en función a la dinámica de cosecha del cultivo de café, y se puede manifestar de forma imprevisible a lo largo de la duración de la actividad. Se considera la persistencia en el recurso hídrico subterráneo como fugaz, puesto a que, en cantidades no significativas, es probable que el agua subterránea asimile de manera tolerante la carga contaminante dispuesta. Por otro lado, dependiendo del tipo y cantidad de los contaminantes presentes, y con la aplicación de medidas de manejo, es posible que de manera natural se pueda recuperar de manera inmediata. Al ser un impacto no residual, se pueden aplicar las medidas de manejo respectivas para evitar el deterioro en la calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas subterráneas. Por lo anteriormente expuesto, se considera esta actividad como generadora de impacto negativo, con importancia ambiental irrelevante. Disposición de residuos sólidos. La disposición inadecuada de los residuos sólidos como por ejemplo la exposición al aire libre, puede contaminar gravemente las aguas subterráneas por los líquidos lixiviados contaminantes. Los lixiviados son una mezcla altamente contaminante de materia orgánica y compuestos xenobióticos los cuales pueden migrar tanto de manera vertical como horizontal a través del suelo; por lo anterior el impacto es negativo, con una acumulación simple y directa.		
Posterior a la realización de la prueba, se debe extraer el agua utilizada para la misma y disponerla en los sitios autorizados para tal fin. Durante estas pruebas cabe la posibilidad de que las tuberías no se encuentren en las condiciones ideales, por lo que es posible que se presente fuga del líquido utilizado en la misma, y por ende podría entrar en contacto con el agua subterránea y así, provocar un cambio en sus características físicas y químicas. De acuerdo con lo anterior, el impacto se cataloga como negativo, de importancia ambiental irrelevante e indirecto debido a que, para que el impacto se dé, es necesario que el agua utilizada en las pruebas hidroestáticas contenga algún elemento que altere las características fisicoquímicas naturales del recurso subterráneo en la zona. Igualmente, su intensidad es baja, de cobertura puntual y su permanencia fugaz; a razón de que la actividad tendrá una periodicidad irregular o discontinua, se considera que el tiempo de recuperabilidad a sus condiciones iniciales de manera natural sea en un plazo inferior a un año. Línea de flujo Operación de la línea de flujo (succión y descarga). Consiste en la circulación de gas por la tubería de succión desde sus sitios de origen (gasoducto Mariquita – Cali de 20") hacia la Estación Compresora de Gas, para luego llevar e inyectar el gas por la tubería de descarga al ramal Dosquebradas. Durante estas actividades pueden presentarse fugas en las tuberías, lo cual pondría fluidos potencialmente contaminantes en contacto con el agua subterránea, ocasionando una alteración a las características fisicoquímicas y microbiológicas del recurso. Cabe resaltar que la posibilidad de que se presente fugas en las líneas de flujo es muy baja teniendo en cuenta que a estas se les realiza mantenimiento periódico. De acuerdo con lo anterior, el impacto se cataloga como negativo, de importancia ambiental irrelevante e indirecto, debido a que, para que el		

Hidrogeología	Agua subterránea	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga	SUB-1
Dado a que en la zona de influencia existe una baja demografía y además existen métodos de recolección al relleno sanitario la intensidad del impacto es baja, así como la periodicidad es discontinua. La extensión se da sobre las áreas puntuales donde se realiza la actividad con un tiempo de generación de efectos a corto plazo. Por otra parte, la permanencia es fugaz por la baja proporción de los posibles contaminantes resultados de esta actividad, relacionado directamente a la reversibilidad a corto plazo, cuya aplicación de medidas de manejo como la recolección y disposición adecuada de estos residuos, la reversibilidad podría presentarse manera inmediata. Finalmente, al no considerarse un impacto residual, se pueden aplicar medidas de manejo para evitar el deterioro en la calidad fisicoquímica del recurso subterráneo. Captación de agua. Dado que la comunidad hace uso del agua subterránea de acuíferos de la zona que obtiene en su mayoría a través de motobombas, para suplir actividades de agricultura (riego de cultivos de los diferentes productos de la zona) y para consumo doméstico, es posible que se presenten alteraciones en las características físicas, químicas y microbiológicas del recurso, debido a la adecuación de la zona en donde se pretende instalar la motobomba, como construcción de bases en cemento, y a la utilización misma de esta herramienta, la cual al necesitar de combustible para su funcionamiento, éste podría infiltrarse en el suelo llegando a tener contacto con el agua almacenada en los diferentes acuíferos. Por esta razón, esta actividad se cataloga como negativo, de importancia ambiental irrelevante y directa, debido a que se presenta como una afectación consecuencia de la actividad principal. Además su intensidad es baja, considerando las cargas mínimas de posibles agentes contaminantes que puedan llegar a tener contacto con el recurso subterráneo a través de procesos de infiltración.		
impacto se materialice, es necesario que se presente una fuga. Además, su intensidad es baja, de cobertura puntual y persistencia temporal, es decir, que los efectos permanecerían durante 1 a 3 años, mientras se identifica la fuga y se aplican las respectivas medidas para tratarla y controlarla. Ahora bien, la posibilidad de que vuelva a sus condiciones iniciales de manera natural se prevé a mediano plazo; sin embargo, al implementar medidas de manejo que aceleren el proceso de recuperación su retorno podría ser en un periodo a corto plazo.		

Hidrogeología	Agua subterránea	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga	SUB-1
Además, teniendo en cuenta que esta actividad se desarrolla de manera irregular o discontinua, el tiempo del impacto es corto, de duración fugaz y con capacidad de recuperabilidad aplicando las respectivas medidas de manejo, de manera inmediata.		
Análisis de impactos sinérgicos		
La agricultura extensiva e intensiva, la agroindustria dedicada a la producción y comercialización del café, la disposición de residuos sólidos y la captación de agua para diferentes actividades de la zona, son de tipo sinérgico debido a que sus impactos se manifiestan de forma simultánea, afectando e intensificando el impacto en las características fisicoquímicas y microbiológicas del recurso hídrico subterráneo, debido a los desechos producidos por estas actividades que, por medio de procesos físicos como la infiltración, percolación y/o difusión, pueden llegar a contaminar las aguas subterráneas generando de esta manera un impacto mayor.	<u>Estación compresora de gas</u>	
	Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías.	
	Esta actividad genera impacto sinérgico con las actividades de zanjado y enterrado, cruce de vías (PHD), prueba hidrostática, manejo y operación de la línea de flujo, debido a que son actividades que actúan de manera simultánea generando un efecto mayor sobre las características físicas, químicas y microbiológicas.	
	<u>Corredor línea de flujo- Gas</u>	
	Zanjado y enterrado.	
	Esta actividad genera impacto sinérgico con las actividades de construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías, cruce de vías (PHD), prueba hidrostática, manejo y operación de la línea de flujo, debido a que la suma de los impactos generados por estas actividades genera un impacto mayor que los individuales, ya que aumentan la perturbación de las condiciones físicas, químicas y microbiológicas naturales del agua subterránea, de forma conjunta.	
	Cruce de vías (PHD).	
	Esta actividad genera impacto sinérgico con las actividades de construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías, zanjado y enterrado, prueba hidrostática, y manejo y operación de la línea de flujo de agua, debido a que la perforación realizada para llevar a cabo esta actividad puede alcanzar el nivel freático y contaminar este con sustancias externas, esto sumado al impacto generado a la calidad del	

Hidrogeología	Agua subterránea	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga	SUB-1
recurso hídrico subterráneo del resto de actividades, genera un efecto mayor en conjunto que por separado. Prueba Hidrostática. Esta actividad genera impacto sinérgico con las actividades de construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías, zanjado y enterrado, cruces de vías (PHD), y manejo y operación de la línea de flujo de agua, debido a que genera un efecto mayor sobre las características físicas como el olor y sabor del agua, las características químicas como la concentración, presencia y/o ausencia de los iones disueltos en el recurso, así como sobre las características microbiológicas de este. Línea de flujo Operación de la línea de flujo (succión y descarga). Esta actividad genera impacto sinérgico con las actividades de construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías, zanjado y enterrado, cruces de vías (PHD), y prueba hidrostática, debido a que pueden presentarse fugas en las tuberías durante esta actividad, lo cual pondría fluidos potencialmente contaminantes en contacto con el agua subterránea, ocasionando una alteración a las características fisicoquímicas y microbiológicas del recurso.		
Análisis de impactos acumulativos		
Las actividades relacionadas con la agricultura y la industria del café, potencializa la contaminación de las aguas subterráneas, incrementando de manera progresiva conforme el desarrollo de las mismas, intensificando la afectación generada sobre el recurso hídrico, como consecuencia del uso de fertilizantes, pesticidas, adecuación de bodegas, lavado de la pulpa de café en el beneficiadero, entre otras.	<u>Etapas constructivas: Estación compresora de gas</u> Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías. Se considera una actividad que ocasiona un impacto acumulativo dado a que el desarrollo de la misma, se realizará de manera paralela conforme a la ejecución de las demás obras relacionadas del proyecto. De esta manera, se presenta un incremento progresivo del impacto en las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea.	

Hidrogeología	Agua subterránea	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga	SUB-1
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
De acuerdo con el análisis de impacto, en el escenario sin proyecto se desarrollan actividades económicas las cuales genera alteración a las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua subterránea, por factores como la falta de cubrimiento de alcantarillado en las zonas rurales y la inadecuada disposición de residuos líquidos y sólidos; por otra parte, en el escenario con proyecto, la posibilidad de que aumente la magnitud del impacto hacia las características fisicoquímicas y microbiológicas es baja, debido que la ejecución de las actividades del proyecto son en su mayoría irrelevantes, respecto a la alteración de la calidad del agua subterránea.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
AMH-1 Manejo de residuos líquidos AMH-2 Manejo de residuos sólidos AMH-3 Manejo de cruces de cuerpos de agua AMH-4 Manejo de la captación		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.

◊ Cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas

El cambio en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo se relaciona con actividades de captación; cabe resaltar que solo se contempla una implicación en la cantidad de agua subterránea en el escenario Sin proyecto, debido a su aplicabilidad en actividades como riego de cultivos y consumo propio de la población del área de influencia del proyecto. En el escenario Con proyecto, no se contemplan actividades que implique la captación del agua subterránea en ninguna de las fases del proyecto, por lo que no se requiere un permiso de concesión de aguas.

Tabla 5-23 Descripción del impacto – Cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas

Hidrogeología		Agua subterránea		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico.		Cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas		SUB-2
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Captación de agua	Irrelevante	N.A		
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Captación de agua De acuerdo con el inventario de puntos de agua subterránea, no se identificaron puntos asociados a pozos y aljibes; sin embargo se registro un manantial desde el cual realizan captación para actividades domesticas e industriales la cual ese almacenada en tanques de 10.000 litros. A partir de lo anterior, la recolección de agua se aprovecha desde puntos específicos del flujo, la extensión del impacto es puntual ya que el impacto se manifiesta en la zona donde se realiza directamente la captación a través de motobomba en un solo punto de captación. El momento es inmediato debido a la tasa de utilización del agua, de duración fugaz dada la recarga del acuífero del cual se está realizando la captación; la periodicidad del impacto es irregular o discontinuo, ya que la captación del recurso se realiza según la necesidad del recurso para suplir las actividades anteriormente mencionadas. En cuanto a la reversibilidad, se considera a corto plazo ya que los acuíferos presentes no se consideran como fuente principal de abastecimiento del recurso para la comunidad; así mismo, con la aplicación de medidas de manejo, el impacto puede ser eliminado en un tiempo menor a 1 año (recuperable de manera inmediata), ya que al ser un impacto no residual, e implementar las respectivas medidas de prevención, se puede evitar el deterioro mayor del medio y de la disponibilidad del recurso.		En el marco de lo autorizado para la estación de compresión de Gas Palestina (ECG) bajo la Licencia Ambiental Ordinaria otorgada por la Resolución N° 874 del 18 de agosto de 1995 y en lo contemplado en el aprovechamiento de recursos naturales solicitados a la respectiva Autoridad Ambiental a través de la presente Modificación de Licencia no se requiere concesión de aguas superficiales; por tanto, no se presentará disminución del caudal de las corrientes superficiales por la ejecución de las actividades del proyecto. (Ver <i>Capítulo 04.APROV REC, numeral 4.1. Aguas Superficiales</i>).		

Hidrogeología	Agua subterránea	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico.	Cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas	SUB-2
A partir de lo anteriormente descrito, el impacto presenta una importancia 'irrelevante, de acuerdo con los criterios anteriormente analizados y evaluados.		
Análisis de impactos sinérgicos		
no se identificaron impactos sinérgicos relacionados con la actividad de captación de agua.	En el escenario con proyecto no se identificaron impactos sinérgicos debido a que no se tiene contemplada la captación de aguas superficiales, por tanto, no se presentará cambio en la disponibilidad de aguas subterráneas.	
Análisis de impactos acumulativos		
No existen impactos acumulativos relacionados con la captación de agua.		
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
Debido a que únicamente se contempla una implicación en la cantidad de agua subterránea en el escenario 'Sin proyecto', no es posible realizar una comparación con el escenario 'Con proyecto', ya que no se contemplan actividades que implique la captación del agua subterránea en ninguna de las fases del proyecto, en dicho escenario.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
AMH-4 Manejo de la captación		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2023.

5.1.6.1.6 Atmosférico

La atmosfera se define como la capa gaseosa que rodea a la Tierra y el aire es el fluido que forma la atmosfera de la tierra, la atmósfera seca está compuesta casi enteramente de nitrógeno (en una relación de mezcla volumétrica de 78,1%) y oxígeno (20,9%), más una serie de oligogases como el argón (0,93%), el helio y gases de efecto invernadero como el dióxido de 5 carbono (0,035%) y el ozono. Además, la atmósfera contiene vapor de agua en cantidades muy variables (alrededor del 1%) y aerosoles.

5.1.6.1.6.1 Aire

- Alteración a la calidad del aire

La calidad del aire se relaciona con el grado de pureza que se respira, la cual se determina por una mayor o menor concentración de sustancias o elementos indeseables en la atmosfera, es decir, de los contaminantes atmosféricos, donde se relaciona la presencia de sustancias en la atmósfera en altas concentraciones en un tiempo determinado como resultado de actividades humanas o procesos naturales, que pueden ocasionar daños a la salud de las personas o al ambiente.

- ◊ Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO₂, CO₂, SO₂, CO)

Los gases de efecto invernadero son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes.

Tabla 5-24 Descripción del impacto – Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO₂, CO₂, SO₂, CO)

Atmosférico		Aire		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración a la calidad del aire		Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO2, CO2, SO2, CO)		ATM-1
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Actividades Transversales Del Proyecto	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Irrelevante
Industria del café	Moderado		Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	Irrelevante

Atmosférico		Aire		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración a la calidad del aire		Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)		ATM-1
Operación del sector petrolero	Moderado	Construcción, Adecuación y Mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
Turismo	Moderado		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Irrelevante
Disposición de residuos sólidos	Moderado		Nivelación y compactación	Irrelevante
Captación de agua	Moderado		Conformación de terraplenes y taludes	Irrelevante
			Obras de drenaje	Irrelevante
		Estación Compresora de Gas	Construcción del ZODME	Irrelevante
			Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
			Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Irrelevante
			Nivelación y compactación	Irrelevante
			Conformación de terraplenes y taludes	Irrelevante
			Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	Irrelevante
			Obras de drenaje	Irrelevante
			Obras eléctricas	Irrelevante
			Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	Irrelevante
			Montaje de infraestructura y equipos ECG	Irrelevante
			Construcción de vías internas y andenes	Irrelevante
			Construcción de cerramiento	Irrelevante
		Corredor Línea de Flujo – Gas (succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante

Atmosférico		Aire		
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto	
Alteración a la calidad del aire		Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO2, CO2, SO2, CO)	ATM-1	
			Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)	Irrelevante
			Zanjado y enterrado	Irrelevante
			Soldadura, prueba radiográfica y pintura	Irrelevante
			Cruce de Vías (PHD)	Irrelevante
			Obras geotécnicas	Irrelevante
		Distribución de energía eléctrica	Ahoyado e hincado de postes	Irrelevante
		Estación Compresora de Gas	Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)	Irrelevante
		Mantenimiento	Equipos e infraestructura	Importante
			Línea de flujo	Irrelevante
		Desmantelamiento, restauración y abandono	Desmantelamiento de equipos e infraestructura	Irrelevante
			Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Irrelevante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura		Actividades transversales		
Tiene un impacto negativo al hacer uso de fertilizantes que por su composición al ser aplicados sobre los cultivos provocan la emisión de gases contaminantes como NO2, CO2. SO2 y COV´s, así como también se emplean maquinarias como cosechadoras o segadoras que por su naturaleza generan emisiones de gases contaminantes. El impacto se considera con importancia moderada, directo e inmediato, de intensidad media y extensión local debido a su dispersión y afectación, teniendo en cuenta que las emisiones que generan trascienden fuera del área puntual de intervención, de duración temporal debido a las características de persistencia de los gases emitidos, los cuales pueden perdurar en la atmosfera por periodos de semanas, meses o años y a la tolerancia del medio, se considera con reversibilidad y recuperabilidad en menos de un año y periodicidad periódica, debido a que es una actividad extensiva que realiza sus actividad por temporadas (siembra o cosecha).		Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal		
		Línea Todas aquellas actividades que impliquen el uso de vehículos o maquinarias que funcionen por combustión se consideran de impacto negativo debido a que el escape de gases que se produce de dicho proceso genera una afectación sobre las condiciones de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto aportando a la concentración de Gases Efecto Invernadero (GEI). Con lo cual se presenta un impacto con importancia ambiental irrelevante y de intensidad baja, debido a que la movilización se hará de forma intermitente durante las actividades de construcción, los equipos y maquinaria empleados contarán con su respectivo certificado de gases y mantenimiento. Su momento se considera inmediato, es decir, la manifestación del impacto se presenta una vez iniciada la actividad. Impacto de tipo directo con una extensión		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
Industria del café La industria cafetera comprende desde la siembra hasta su producción en una planta beneficiadora, en cuyo caso sus emisiones están relacionadas con el uso de las maquinarias y equipos, tales como las Secadoras de café, tostadoras, calderas, generadores eléctricos, entre otros, que se emplean en cada parte del proceso, las cuales generalmente funcionan a partir de combustibles fósiles que contribuyen en la emisión de gases como el CO₂, el SO₂, el NO₂, los COVs, entre otros. Teniendo en cuenta lo anterior, su impacto es negativo, directo y con importancia moderada, con una extensión local debido a la dispersión de los contaminantes provocada por la acción de las corrientes de viento y las características fisicoquímicas de cada gas contaminante, con intensidad media de recuperabilidad y reversibilidad en el mediano plazo por la permanencia de los contaminantes en la atmósfera y sus interacciones. Operación del sector petrolero Es un impacto con importancia moderada, afectación directa e inmediata, de acuerdo a la multiplicidad de tareas que se generan a lo largo de la operación del petrolero, su intensidad es media y su extensión local, lo que quiere decir que su afectación cambia las condiciones iniciales del medio y además se extiende hacia áreas otras más allá de donde se desarrolla la actividad. De duración permanente debido a las características de permanencia de los gases en la atmosfera, por las cuales pueden llegar a perdurar por largos periodos de tiempo, por lo cual la reversibilidad de su impacto es de largo plazo, y su recuperabilidad requiere de medidas de mitigación, afectando de manera continua al medio por ser actividades que no cesan y aunque el medio es tolerante su efecto se acumula en el tiempo. Turismo Es una actividad de impacto indirecto dado que el turismo no impacta directamente la concentración de gases contaminantes, pero sí lo hace a		
puntual, periodicidad irregular o discontinua, esto debido a que las actividades de movilización se realizan de manera puntual y dependiendo de las necesidades del proyecto, con reversibilidad de corto plazo, dado que la alteración, puede ser asimilada por el entorno, con lo cual y aplicando las medidas de manejo necesarias, se dará una recuperabilidad de manera inmediata, es decir en un periodo menor a un (1) año. Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales La gestión de los residuos sólidos puede conllevar a la emisión de gases contaminantes como NO₂, CO₂, CO, entre otros, principalmente por la combustión interna de vehículos que se encargan del transporte y disposición en las diferentes fases del proyecto. Esta actividad se realiza de manera intermitente, por lo cual se considera de periodicidad irregular o discontinua, sin embargo, su efecto es directo e inmediato, con persistencia fugaz; puesto que, su manifestación se da estrictamente por el paso del vehículo En cuanto a la reversibilidad del impacto, la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible en el corto plazo debido al funcionamiento de los procesos naturales y mecanismos de autodepuración, siendo esto un factor esencial para que la recuperabilidad del medio sea de manera inmediata, esto siempre y cuando se apliquen las medidas de manejo adecuadas. Construcción, Adecuación y Mantenimiento de vías, Estación compresora de Gas Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Las actividades asociadas a la remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, se consideran con importancia ambiental irrelevante y de tipo directo, debido al uso de maquinaria y a la liberación de dióxido de carbono (CO₂) que se escapa a la atmósfera durante su ejecución, contribuyendo a los gases de efecto invernadero (GEI), principalmente en la etapa constructiva. El impacto se presenta con intensidad baja y directa hacia el medio, de extensión puntual y discontinuo, puesto que se desarrollará en periodos cortos, con una permanencia fugaz, una reversibilidad de corto plazo, lo que indica que la		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
través del aumento en el tráfico vehicular, la adecuación de infraestructura y de vías, entre otras actividades que generan emisiones. Es acumulativo especialmente debido a las emisiones de vehículos, con una importancia moderada, de intensidad media que requiere de medidas de mitigación debido a la sensibilidad del medio, y su acumulación en el tiempo, siendo reversible a largo plazo por lo cual no se contempla residualidad en el mismo. Disposición de residuos sólidos La afectación a la atmósfera por efecto de la disposición de residuos sólidos, tiene que ver especialmente con el proceso de disposición final en donde se presenta un mayor impacto debido a que, son dispuestos a cielo abierto o son quemados, esta actividad se realiza principalmente en las zonas rurales donde el acceso a los servicios públicos, en relación al manejo y disposición de residuos, no abarca la totalidad de la cobertura del municipio, lo que genera emisiones de gases contaminantes como CO, NO₂, SO₂, CO₂, emisiones que también son relacionadas con el transporte hacia el relleno sanitario en las zonas en las que existe cobertura. En ese sentido se considera un impacto de naturaleza negativa, con intensidad baja, extensión local o parcial, permanencia temporal, reversibilidad y recuperabilidad en el mediano plazo. Captación de Agua La captación de agua tiene un efecto negativo y directo sobre la calidad del aire, en tanto para su ejecución se utilizan motobombas que emplean combustibles fósiles para su funcionamiento con lo cual durante el proceso de la combustión se emiten gases contaminantes como el CO, el SO₂, el NO₂ y los COV's, su impacto se presenta de manera periódica, con la posibilidad de que este sea reversible en el mediano plazo debido a la permanencia de los gases por sus características fisicoquímicas, en este sentido la recuperabilidad del medio ante este efecto, de igual forma se daría en un mediano plazo.		
recuperación se puede generar en un periodo menor a un (1) año. Finalmente, el medio tiene la capacidad intrínseca de asimilar las perturbaciones generadas por el impacto, es decir, que el medio es tolerante. Movimiento de Tierras (cortes, rellenos y excavaciones) Para esta actividad se utilizará maquinaria pesada, por lo cual la combustión interna de los motores a diésel genera emisiones de gases contaminantes a la atmósfera de manera directa provocando un efecto inmediato, adicional a ello, cuando se realizan estos movimientos y algunos rellenos se pueden exponer otros elementos como el CO acumulado en suelo que puede afectar la calidad del aire, sin embargo, se considera un impacto ambiental con importancia ambiental irrelevante, de intensidad baja, debido a que el modelo realizado para la calidad de aire indica que las concentraciones emitidas no generan un sobrepaso de los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017. Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto se califica con <i>una</i> extensión puntual, debido a que se estima con una limitada dispersión de los contaminantes en relación con las condiciones atmosféricas de zona la y las concentraciones emitidas. Por otro lado por ser una actividad que se desarrolla en periodos cortos de tiempo, se considera como un impacto discontinuo, por lo cual sus efectos se manifiestan de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad, con una persistencia fugaz, de momento inmediato, con reversibilidad de corto plazo y recuperabilidad de manera inmediata. Nivelación y Compactación Para su ejecución se emplean equipos motoniveladoras y de compactación de las vías a construir y/o adecuar, y consiste en la escarificación, conformación, nivelación y compactación del afirmado existente. El uso de maquinaria empleada para estas actividades y la combustión interna de los motores diésel, generan gases de efecto invernadero que serán emitidos de manera directa a la atmósfera a través de los tubos de escape, alterando así las condiciones originales en cuanto a la calidad del aire en el área de influencia del proyecto.		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
El impacto presenta una importancia ambiental irrelevante, de intensidad baja, teniendo en cuenta que se incluyen actividades de humedecimiento y compactación del material, además del uso de herramientas menores para la conformación de vías, su extensión sería puntual debido a que la afectación del impacto se da para el área donde se realiza la actividad. La nivelación y compactación, se realiza de manera irregular, por ende, el impacto se puede manifestar de forma esporádica e imprevisible durante el desarrollo de la actividad asociado a la operación de la maquinaria. Por lo anterior, la variable permanecerá alterada, al menos, durante toda la etapa constructiva del proyecto; por lo que se identifica que la durabilidad del impacto es de carácter temporal, de momento inmediato, una vez iniciada la actividad el impacto se manifiesta. <i>En cuanto a la reversibilidad, se considera de corto plazo, es decir, que la alteración puede ser asimilada por el entorno en un periodo menor a un (1) año.</i> Conformación de terraplenes y taludes La combustión interna de los motores a diésel de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades de conformación de terraplenes y taludes genera gases efecto invernadero que serán emitidos de manera directa a la atmósfera a través de los tubos de escape, alterando así las condiciones de calidad del aire en el área de influencia del proyecto y aportando a la concentración de Gases Efecto Invernadero (GEI). El impacto se califica con importancia ambiental irrelevante e intensidad baja debido a que los cambios que se presentan sobre las características del elemento impactado son mínimos, con extensión puntual. Esta actividad se realiza de manera irregular durante la etapa de construcción y adecuación de vías, por ende, el impacto se puede manifestar de forma esporádica e imprevisible durante la operación de la maquinaria. Se considera de momento inmediato y de permanencia fugaz, esto último debido a que el medio es muy tolerante ante este impacto. En cuanto a su reversibilidad, debido a las condiciones naturales, a la persistencia de las actividades que generan el impacto, la capacidad del entorno		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
para asimilar las emisiones atmosféricas generadas por la maquinaria, se considera como reversible de manera inmediata. Obras de Drenaje Por ser una actividad de carácter constructivo que requiere de maquinarias y equipos para su ejecución, contempla la combustión interna de los motores a diésel de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades de obras de drenaje genera gases efecto invernadero aportando a la concentración de Gases Efecto Invernadero (GEI), que serán emitidos de manera directa a la atmósfera a través de los tubos de escape, alterando así las condiciones de calidad del aire en el área de influencia del proyecto. De acuerdo con lo anterior, se considera un impacto con importancia ambiental irrelevante e intensidad baja, teniendo en cuenta que son actividades menores y que requieren un bajo volumen de maquinaria para el desarrollo de esta actividad, con extensión puntual, se expresa de manera inmediata ya que los efectos del impacto se presentan una vez iniciada la actividad. La emisión de gases asociada a la operación de maquinaria es irregular; por lo cual se estima que la variable puede permanecer alterada por el periodo en el que sea ejecutada la actividad, por lo cual es un impacto de permanencia fugaz con una reversibilidad de corto plazo. <u>Estación Compresora de Gas</u> Construcción del ZODME Por ser una actividad de carácter constructivo que requiere de maquinarias y equipos para su ejecución, se contempla la combustión interna de los motores a diésel de los vehículos y maquinaria a emplear, con lo cual se generan gases de efecto invernadero que serán emitidos de manera directa a la atmósfera a través de los tubos de escape, alterando así las condiciones de calidad del aire en el área de influencia del proyecto.		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
De acuerdo con lo anterior, se considera un impacto con importancia ambiental irrelevante e intensidad baja, teniendo en cuenta que son actividades menores y que requieren un bajo volumen de maquinaria para el desarrollo de esta actividad, con extensión puntual e inmediato ya que los efectos del impacto se presentan una vez iniciada la actividad. La emisión de gases asociada a la operación de maquinaria es irregular; por lo cual se estima que la variable puede permanecer alterada por el periodo en el que es ejecutada la actividad, por lo cual es un impacto de permanencia fugaz con una reversibilidad de corto plazo. Obras eléctricas Las obras eléctricas dentro de la etapa de constructiva son menores, sin embargo, se contempla el uso de un carro grúa que genera gases efecto invernadero que serán emitidos de manera directa a la atmósfera a través de los tubos de escape, alterando así las condiciones de la calidad del aire en el área de influencia del proyecto y aportando a la concentración de Gases Efecto Invernadero (GEI), sin embargo, este será empleado únicamente para el levantamiento de los postes de iluminación para su instalación, por lo tanto y teniendo en cuenta que el uso del carro grúa no será permanente ni por extensos periodos de tiempo, su impacto se califica como irrelevante, de manifestación inmediata e intensidad baja, con extensión puntual debido a que las emisiones son bajas y por cortos periodos de tiempo, por lo cual estas emisiones no se dispersarán ampliamente. Estas emisiones son de tipo irregular, con duración fugaz y reversibilidad en corto plazo. Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG, Montaje de infraestructura y equipos ECG Teniendo en cuenta que estos equipos e infraestructura son de grandes dimensiones y peso, se requiere de maquinaria y/o equipos que permitan realizar su traslado e instalación para lo cual en este caso se hará uso de un carro grúa, que aunque si bien genera gases efecto invernadero (GEI) que serán emitidos de manera directa e inmediata a la atmósfera a través de los tubos de escape, estas no son muy altas y por ende su impacto se considera como irrelevante, en tanto su periodo de funcionamiento será intermitente y su intensidad baja, con		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
extensión puntual debido a que su impacto se limitará a el área en la que se está desarrollando la actividad. La emisión de gases asociada a la ejecución de esta actividad es irregular, y el medio ante el cual se presenta es tolerante, por ende, se considera de permanencia fugaz con una reversibilidad en corto plazo <u>Construcción de vías internas y andenes</u> La combustión interna de los motores a diésel de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades de construcción de vías y andenes genera gases contaminantes como óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), y compuestos orgánicos volátiles (COVs). Sin embargo y teniendo en cuenta que esta actividad no es de tipo extensivo, se considera que tiene una importancia ambiental irrelevante, en tanto que su intensidad es baja y su extensión es puntual. Para esta actividad la maquinaria y equipos trabajan a tiempo parcial, por lo cual la periodicidad de la manifestación del impacto será irregular o discontinua. Se considera de momento inmediato y de permanencia fugaz debido a sus características de dispersión y de interacción con el medio (tolerante) y sus elementos. En cuanto a su reversibilidad, debido a las condiciones naturales y la capacidad del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas generadas por la maquinaria, se establece como reversible a corto plazo. <u>Construcción de cerramiento</u> Se considera como actividad constructiva de bajo impacto , por lo cual su importancia ambiental es irrelevante, esto dado que no se requiere de un amplio uso de maquinaria y equipos, sin embargo si se le asocia emisión de gases contaminantes, los cuales son emitidos de manera directa e inmediata sobre el medio, las cuales tendrán una permanencia fugaz y extensión puntual al ser emisiones menores que no se dispersaran ampliamente, en este mismo sentido se entiende como un impacto de reversibilidad a corto plazo y recuperabilidad de manera inmediata (menor a un (1) año), debido también a que el medio es tolerante ante su impacto.		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
<u>Corredor Línea de Flujo – Gas (succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Las actividades asociadas al desmonte, descapote y aprovechamiento forestal, se consideran con importancia ambiental irrelevante y de tipo directo, debido en primer lugar al uso de maquinaria que funciona por combustión, y en segundo lugar porque cuando se inicia la remoción de la cobertura vegetal se libera dióxido de carbono (CO₂), que se encuentran almacenados en la vegetación a remover y que se escapa a la atmósfera, contribuyendo a los gases de efecto invernadero (GEI). El impacto presenta una intensidad baja una extensión es local, , de periodicidad irregular, puesto que el impacto se relaciona con el uso de maquinaria, se estima que su impacto se manifestará de manera esporádica e imprevisible a lo largo de la duración de la actividad. Esta actividad presenta duración fugaz, y momento inmediato, ya que el efecto del impacto se presenta una vez se utilice la maquinaria implementada en las obras. En cuanto a la reversibilidad del impacto, debido a las condiciones naturales de la zona, la persistencia de las actividades que generan el impacto, y la capacidad intrínseca del entorno para asimilar las perturbaciones generadas por el impacto, se estima que es de corto plazo y su recuperabilidad se da de manera inmediata. Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado) El manejo de tubería se considera un impacto con importancia ambiental irrelevante y de intensidad baja, principalmente por los cortos tiempos de operación y la poca demanda de maquinaria para el manejo de tubería, este impacto se relaciona con la necesidad de maquinaria para el acopio, así como el tendido y doblado. Su duración es fugaz, ya que son actividades que se desarrollan durante un rango de tiempo corto y específico. Por lo anterior, la variable estará alterada durante un periodo de tiempo menor a un (1) año y sus efectos se presentan de momento inmediato, es decir, una vez iniciada la actividad. De periodicidad		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	126

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO2, CO2, SO2, CO)	ATM-1
irregular, ya que el impacto se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible a lo largo de la duración de la actividad. En cuanto a la reversibilidad del impacto esta es a corto plazo, debido a las condiciones naturales de la zona y la capacidad del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas generadas y teniendo en cuenta la capacidad intrínseca del ecosistema para asimilar las perturbaciones generadas por el impacto. Zanjado y enterrado Esta actividad se realizará cuando sea necesario que la tubería vaya enterrada y no superficial mediante el empleo de excavadoras o excavadoras mixtas que por lo general emplean diésel en sus motores, lo que implica la emisión de gases contaminantes producto de la combustión del mismo que impactan de forma directa e inmediata, sin embargo considerando la cantidad de maquinaria que operaría en esta actividad se califica como un impacto de importancia ambiental irrelevante, con intensidad ambiental baja, extensión puntual; la duración de su efecto es fugaz, debido a que es una actividad puntual; En cuanto a su reversibilidad se consideró que es reversible a corto plazo, eso considerando las condiciones naturales de la zona para asimilar las emisiones atmosféricas generadas por la maquinaria. Soldadura, prueba radiográfica y pintura La soldadura, prueba radiográfica y pintura, se presenta con una importancia ambiental irrelevante e intensidad baja, principalmente por los cortos tiempos de operación y la poca demanda de maquinaria requerida. Su duración es fugaz, ya que son actividades que se desarrollan durante un rango de tiempo corto y específico. Por lo anterior, la variable estará alterada durante un periodo de tiempo menor a un (1) año y sus efectos se presentan de momento inmediato, es decir, una vez iniciada la actividad. De periodicidad irregular, ya que el impacto se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible a lo largo de la duración de la actividad. En cuanto a la reversibilidad del impacto, debido a las condiciones naturales de la zona y la capacidad del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas generadas, esta es de corto plazo, así como su recuperabilidad se da de manera		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	127

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
inmediata. Lo anterior se ampara con los resultados obtenidos del modelo realizado para la calidad de aire que indica que las concentraciones emitidas no generan un sobrepaso de los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017. Cruce de vías (PHD) La perforación horizontal dirigida para la instalación de tubería de manera subterránea, es un actividad que requerirá de perforación superficial para ingresar el sistema de perforación en dirección a la conexión, teniendo en cuenta lo anterior, se estima que la maquinaria requerida tendrá emisión de contaminantes criterio como NO₂, CO₂, CO y COV's a la atmósfera por el uso de combustibles fósiles, sin embargo, la baja demanda de maquinaria y los cortos periodos de operación el impacto se considera con una importancia ambiental irrelevante e intensidad baja. La manifestación de este impacto se da de manera inmediata, de extensión puntual y con persistencia fugaz. Su periodicidad, se considera irregular durante la ejecución del proyecto, ya que el impacto se manifiesta de forma imprevisible a lo largo de la duración de la actividad. En cuanto a su reversibilidad se consideró reversible a corto plazo al considerar las condiciones naturales de la zona para asimilar las emisiones atmosféricas generadas por la maquinaria, en este mismo sentido su recuperabilidad se puede dar de manera inmediata es decir en un periodo menor a un año. Finalmente, teniendo en cuenta la capacidad intrínseca del ecosistema para asimilar las perturbaciones generadas por el impacto, se determina como un medio tolerante. Obras geotécnicas Dentro de las obras geotécnicas se contempla la construcción de gaviones para lo cual se requiere de maquinaria, por lo tanto hay un impacto sobre la concentración de gases contaminantes en la atmósfera debido a la combustión interna de los motores que emplean estas máquinas que impactan de manera directa e inmediata a la atmósfera, en este sentido y entiendo que no será una actividad frecuente o permanente, su impacto se califica como irrelevante, de extensión puntual y permanencia fugaz, con una reversibilidad de corto plazo y una recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año), debido a la tolerancia del medio para asimilar los efectos de las emisiones generadas, las		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	128

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
cuales se presentaran de manera irregular o discontinua por los periodos de tiempo en los cuales se realiza esta actividad dentro de la etapa constructiva. <u>Distribución de Energía Eléctrica</u> Ahoyado e hincado de postes Esta es una actividad de impacto negativo e irrelevante a razón de que es una actividad que requiere de maquinaria, sin embargo, esta operaría de manera puntual y por periodos cortos de tiempo, además que no se requerirá gran cantidad de maquinaria, en cuyo caso su impacto es de extensión puntual, momento inmediato y periodicidad fugaz, así mismo su reversibilidad se considera de corto plazo, con recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año), y por ende sin residualidad. <u>Estación Compresora de Gas</u> Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG) Teniendo en cuenta que la estación compresora contará con sistema de venteo para la liberación de gases en caso de que existan niveles de presión altos, se determina que su incidencia sobre el medio es negativa y directa, sin embargo, no será una práctica frecuente dentro de la operación de la estación, por lo cual el impacto se califica como irrelevante, de intensidad baja, reversibilidad a corto plazo y recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año), en este mismo sentido se determina que no será un impacto residual aunque si podrá generar sinergia con los impactos generados por otras actividades que se estén llevando a cabo de manera simultánea. <u>Mantenimiento</u> Equipos e infraestructura Cuando se realice el mantenimiento de equipos y maquinaria con motores de combustión interna se les realizan pruebas y ajustes que provocan la emisión de gases contaminantes propios de la quema de los combustibles fósiles, además se podrán generar vapores de hidrocarburos que permanezcan en los conductos		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	129

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
y sean liberados durante el mantenimiento, lo cual constituye también una fuente de emisión. Sin embargo, se considera una actividad de naturaleza positiva a razón que el mantenimiento permitirá disminuir y controlar las emisiones de gases provocadas por los equipos y maquinarias requeridos para el desarrollo del proyecto, lo que hace que su intensidad sea baja y de extensión local. Línea de flujo Dentro de su mantenimiento se puede generar la emisión (GEI) por el uso de maquinaria y equipos que operen con combustibles fósiles que son los principales generadores de estos gases, así como también se generarían otros gases contaminantes por posibles procesos de corte y soldadura en específico cuando la tubería es en acero, caso en el cual serán también liberados vapores de hidrocarburos que se encuentren allí acumulados. Se considera un impacto con importancia irrelevante, intensidad baja, teniendo en cuenta que son actividades que se realizan en un corto tiempo y con periodicidad irregular, reduciendo así la exposición del medio a la combustión de los equipos, los efectos ambientales no son significativos. En cuanto a la reversibilidad del impacto, debido a las condiciones naturales de la zona y la capacidad del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas esta es de corto plazo, con una recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año). <u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Desmantelamiento de equipos e infraestructura La combustión interna de los motores a diesel de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades relacionadas con el desmantelamiento de equipos e infraestructura, genera gases efecto invernadero (GEI) que serán emitidos a la atmósfera a través de los tubos de escape, alterando así las condiciones originales en cuanto a calidad del aire). Los principales contaminantes aportados por esta actividad son gases como NO₂, SO₂, CO, entre otros.		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	130

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
Estas actividades, asociadas a la etapa post-operativa, generan un impacto irrelevante de intensidad baja, teniendo en cuenta que son actividades que se desarrollan por un tiempo corto, y de extensión puntual reduciendo así la exposición del medio a la combustión de los equipos, los efectos ambientales no son significativos. Su momento se considera inmediato, es decir, una vez se realice el desmantelamiento de infraestructura, el impacto asociado a los cambios en la concentración de contaminantes, se manifestará de manera instantánea. En cuanto a la reversibilidad del impacto, debido a las condiciones naturales de la zona y la capacidad del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas generadas esta se da en un corto plazo, y con una recuperabilidad de manera inmediata. Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas La actividad de reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas, requiere de la combustión interna de los motores a diesel de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en dicha actividad, generando Gases Efecto Invernadero (GEI) y contaminantes criterio como NO₂, SO₂, CO que serán emitidos a la atmósfera a través de los tubos de escape, alterando así las condiciones originales en cuanto a calidad del aire en el AI de influencia del proyecto. Esta actividad genera un impacto irrelevante de intensidad baja, debido a que se requiere de maquinaria y equipos que operan por combustión para el cumplimiento de esta actividad, sin embargo, cabe resaltar que su permanencia es fugaz debido a que son actividades que se realizan en un corto periodo de tiempo y de manera irregular o discontinua, con un impacto directo e inmediato. En cuanto a la reversibilidad del impacto, debido a las condiciones naturales de la zona y la capacidad del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas generadas se establece que es a corto plazo, con una recuperabilidad de manera inmediata.		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	131

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
Análisis de impactos sinérgicos		
Las actividades productivas como la agricultura, la industria del café, la operación del sector petrolero, el turismo, la disposición de residuos y la captación de agua la agricultura, la industria del café, operación del sector petrolero, turismo, disposición de residuos, y captación de agua generan impactos ambientales que, en conjunto, crean una sinergia que amplifica los efectos negativos sobre la calidad del aire, lo anterior dado que actividades como agricultura emplean maquinara y adicionalmente realizan la aplicación de fertilizantes y pesticidas, que liberan contaminantes como nitrógeno (NO_x) y los compuestos orgánicos volátiles (COVs), los cuales son generados también tanto por el sector petrolero, como por el turismo, el cual como encuentra estrechamente ligado con la movilización y transporte genera emisiones de CO₂ presentes también en la industria del café especialmente en los procesos de secado y tostado, así como en la captación de agua . La multiplicidad de la generación de los contaminantes y su combinación afecta la calidad del aire, afectando de esta manera a la salud pública y a los ecosistemas,		
Los impactos sinérgicos dentro de la ejecución del proyecto son: La movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal, la gestión de los residuos sólidos, el movimiento de tierras, la nivelación y compactación, las obras de drenaje, construcción del ZODME, la construcción de cimentaciones en concreto, el montaje de infraestructura y equipos, la construcción de vías internas, andenes y encerramiento, , los cruces PHD, el ahoyado e hincado de postes, la operación de la estación compresora de gas, el mantenimiento de la infraestructura, equipos y la línea de flujo, así como el desmantelamiento de equipos e Infraestructura, la reconfiguración del terreno y su revegetalización, todas estas actividades se toman como sinérgicas en tanto durante existe la posibilidad de que su impacto se esté presentando de manera simultánea, provocando que sus efectos individuales se potencien entre sí, lo que genera un aumento mucho más alto de la concentración de gases contaminantes como el nitrógeno (NO_x), los compuestos orgánicos volátiles (COVs), el dióxido de carbono (CO₂), los sulfuros (SO_x), el monóxido de carbono (CO), entre otros, que adicionalmente al combinarse pueden generar una mayor afectación sobre las condiciones de calidad del aire afectando a la salud pública y a los ecosistemas.		
Análisis de impactos acumulativos		
El impacto indirecto del turismo se toma como acumulativo en tanto la movilización de los turistas aumenta a medida que se acercan y avanzan las épocas vacacionales, la operación del sector petrolero también tiene un impacto acumulativo por la tendencia a la expansión en algunos aspectos propios de su operación. Por su parte, la disposición de los residuos sólidos se toma como acumulativo por la periodicidad de su transporte que resulta tener un impacto negativo, toda vez que esta actividad contempla el funcionamiento de motores con combustibles fósiles, así como también la disposición a cielo abierto y quema que implica una mayor generación de gases contaminantes lo cuales se acumulan por ser una actividad que se puede llevar a cabo de manera simultánea por distintos actores.		
El impacto proveniente del <i>mantenimiento de maquinaria e infraestructura</i> se estima con impacto acumulativo debido a que si el proyecto lo requiere se estará llevando a cabo el mantenimiento de la maquinaria y la infraestructura de manera separada pero simultánea.		
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto	

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de contaminantes criterio (NO ₂ , CO ₂ , SO ₂ , CO)	ATM-1
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
Es necesario considerar que a pesar de que actualmente se realizan actividades del sector petrolero las fuentes de emisión de contaminantes asociados a la actividad crecen de forma considerable al implementar el proyecto, comparado con las fuentes que operan actualmente en el área de influencia que corresponden al funcionamiento del Gasoducto Mariquita – Cali y que por tanto sus emisiones son muy bajas. Sin embargo, la mayoría de estas actividades son del tipo temporal o discontinua, presentándose el impacto de la misma manera, generando cambios en la concentración de contaminantes criterio en un periodo determinado mientras se ejecuten las actividades propias del proyecto. Igualmente, el proyecto contará con medidas de manejo que ayudan a controlar el impacto y que este no se incremente en intensidad, extensión u otras variables que aumenten su importancia ambiental.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
AMA -1 Manejo de fuentes de emisiones y ruido		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2023.

- ◊ Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM₁₀, PM_{2.5})

Se evalúa el cambio en la concentración de pm₁₀ y pm_{2.5} por la ejecución de actividades que involucran la resuspensión de polvo y la generación de material particulado por combustión de gas, diésel y gasolina.

Tabla 5-25 Descripción del impacto – Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM₁₀, PM_{2.5})

Atmosférico		Aire		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración a la calidad del aire		Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)		ATM-2
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Actividades Transversales	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Irrelevante
Industria del café	Moderado		Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	Irrelevante

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	133

Atmosférico		Aire		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración a la calidad del aire		Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)		ATM-2
Operación del sector petrolero	Moderado	Construcción, Adecuación y Mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
Turismo	Moderado		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Irrelevante
Disposición de residuos sólidos	Moderado		Nivelación y compactación	Irrelevante
Captación de agua	Moderado		Conformación de terraplenes y taludes	Irrelevante
			Obras de drenaje	Irrelevante
		Estación Compresora de Gas	Construcción de ZODME	Irrelevante
			Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
			Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Irrelevante
			Nivelación y compactación	Irrelevante
			Conformación de terraplenes y taludes	Irrelevante
			Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	Irrelevante
			Obras de drenaje	Irrelevante
			Obras eléctricas	Irrelevante
			Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	Irrelevante
			Montaje de infraestructura y equipos ECG	Irrelevante
			Construcción de vías internas y andenes	Irrelevante
			Construcción de cerramiento	Irrelevante
		Corredor Línea de Flujo – Gas (succión y descarga)	Remoción de cobertura, descapote y aprovechamiento forestal)	Irrelevante

Atmosférico		Aire		
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto	
Alteración a la calidad del aire		Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2	
			Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)	Irrelevante
			Zanjado y enterrado	Irrelevante
			Cruce de Vías (PHD)	Irrelevante
			Obras geotécnicas	Irrelevante
		Distribución de Energía eléctrica	Ahoyado e hincado de postes	Irrelevante
		Mantenimiento	Equipos e infraestructura	Importante
			Línea de flujo	Irrelevante
		Desmantelamiento, restauración y abandono	Desmantelamiento de equipos e infraestructura	Irrelevante
			Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Irrelevante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura		Actividades transversales		
Teniendo en cuenta que esta es una actividad que se realiza de manera extensiva, se establece con un impacto negativo con respecto a la emisión de material particulado debido al uso de maquinarias para el desarrollo normal de sus actividades, dado que la movilización sobre zonas descapotadas genera resuspensión de material particulado, además del material particulado generado de la combustión de los motores a base de combustibles fosiles. El impacto se considera con importancia moderada, directo e inmediato al medio, de intensidad media y extensión local debido a su dispersión, de duración fugaz debido a las características del material particulado que desciende rápidamente de la atmósfera, y a la tolerancia del medio que es muy tolerante ante este impacto, se considera por tanto que su reversibilidad y recuperabilidad se dan en menos de un año, y que su impacto se presenta de manera periódica, por ser una actividad extensiva que realiza sus actividades en momentos determinados de manera cíclica.		Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal		
		La movilización y transporte es una de las actividades más relevantes en la generación de material particulado toda vez que la combustión ineficiente de combustibles fósiles como el diésel tiene emisión considerable de PM 10 y PM 2.5, aunado a lo anterior si hay vías sin pavimentar también se genera levantamiento de polvo causado por el paso vehicular. Teniendo en cuenta lo anterior, el impacto se considera de importancia ambiental irrelevante e intensidad baja y de tipo directo, considerando que la maquinaria y equipos asociados al proyecto no se movilizarán al mismo tiempo, se considera irregular de extensión puntual, momento inmediato y duración fugaz. En cuanto a la reversibilidad del impacto es de corto plazo debido a que la permanencia del material particulado en la atmósfera no es mayor a un año. Sin embargo, es importante que los vehículos se encuentren en condiciones técnicas y mecánicas optimas, esto con el fin no generar un impacto mayor.		
Industria del café				

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
La industria cafetera comprende desde la siembra hasta su producción en una planta beneficiadora, por lo tanto, hay impactos sobre las concentraciones de material particulado presentes a lo largo del proceso al hacer uso de las maquinarias y equipos que por lo general funcionan a partir de combustibles fósiles, los cuales a partir de la combustión interna de los motores generan emisiones de material particulado. De este proceso productivo, las actividades de secado y tostado del café tienen un mayor impacto en tanto emplean fuentes de calor como el carbón que al ser quemado libera partículas hacia la atmósfera. De acuerdo con lo anterior, su impacto se considera negativo, directo y con importancia moderada sobre las condiciones atmosféricas de la zona, con una extensión local debido a su dispersión, con intensidad baja, recuperable en menos de un año por su permanencia fugaz. Operación del sector petrolero Su emisión de material particulado está dada por actividades puntuales como el transporte terrestre que se lleva a cabo por las vías terciarias en donde convergen los proyectos petroleros presentes en el área, debido a que tantos vehículos livianos como vehículos pesados, liberan a la atmósfera material particulado, además de las actividades propias de cada proyecto que contribuyen a dicho impacto. Considerándose un impacto de naturaleza negativa, con intensidad media, extensión local, dado que el material particulado que generen el paso de los vehículos trasciende fuera del área directamente intervenida por la actividad, pero no alcanza a abarcar la totalidad del área de influencia del proyecto y de duración fugaz, es decir, el efecto es asimilado en un periodo corto de tiempo por el ecosistema y/o comunidad por ser actividades que se realizan de manera continua. Turismo Es una actividad de impacto negativo e indirecto al estar relacionada con el aumento de tráfico vehicular y el desarrollo de actividades de adecuación de infraestructura, por lo cual su extensión se estima como local, adicionalmente y teniendo en cuenta que el turismo se realiza a lo largo del año su impacto se considera como acumulativo. Sin embargo, Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales La gestión de residuos sólidos puede conllevar a la emisión de material particulado (PM10 y PM2.5), principalmente por la combustión interna de vehículos que se encargan del transporte y disposición en las diferentes fases del proyecto. Sin embargo, se considera un impacto con intensidad baja e importancia ambiental irrelevante, debido a que la actividad se realiza de manera esporádica, ocasionando que su momento sea de manera inmediata y duración fugaz, puesto que, su manifestación se da estrictamente por el paso del vehículo y sus efectos ambientales son asimilados rápidamente por el ecosistema ya que es tolerante ante este impacto. En cuanto a la reversibilidad esta es de corto plazo, es decir, la alteración producida por el impacto puede ser eliminada por el entorno gracias a su capacidad para asimilar estas emisiones atmosférica, en este sentido, se establece que su recuperabilidad será posible en un periodo menor a un año dado que con las medidas justas y teniendo en cuenta la tolerancia del medio, este se podrá recuperar rápidamente. <u>Construcción, Adecuación y Mantenimiento de vías y Estación compresora de Gas</u> La combustión interna de los motores a Diesel de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto para la ejecución de las actividades de remoción de coberturas y descapote, movimiento de tierras, nivelación y compactación, y conformación de terraplenes y taludes, genera material particulado que será emitido a la atmósfera a través de los tubos de escape y la re suspensión de partículas sólidas producto de la ejecución de las obras de construcción; alterando así las condiciones originales en cuanto a calidad del aire en el área de influencia del proyecto y aportando a la concentración de material particulado. Los principales contaminantes aportados por estas actividades son material particulado menor a 10 µm y 2.5 µm		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
con respecto a la concentración de material particulado este cuenta con una ventaja al tener periodos cortos de permanencia en la atmósfera por lo que se considera de permanencia fugaz, permitiendo que su reversibilidad y recuperabilidad se den en el mediano plazo. Disposición de residuos sólidos Al igual que para los gases contaminantes, en el caso del material particulado, las alternativas de disposición final de residuos sólidos que más generan afectación son a cielo abierto y la quema, actividades que se realizan al no contar con una cobertura total del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos. Considerándose un impacto de naturaleza negativa, con intensidad baja, ya que es una actividad que se realiza de manera individual y de forma irregular en algunas de las viviendas ubicadas en las zonas rurales, de momento inmediato, dado que una vez inicie la quema de los residuos el impacto se manifiesta, de extensión local, teniendo en cuenta que a pesar de la actividad se realice en zonas puntuales, el material particulado trasciende fuera del área la cual se este realizando la disposición de los residuos sólidos, de duración temporal. Es importante hacer la claridad de que de la recolección y transporte en el área en la que existe cobertura también habrá una emisión de material particulado producto de la combustión de combustibles fósiles. X Captación de Agua La captación de agua tiene un efecto negativo sobre la calidad del aire, en tanto para su ejecución se utilizan motobombas que emplean combustibles fósiles para su funcionamiento con lo cual durante el proceso de la combustión se emite material particulado, su impacto se presenta de manera periódica, con la posibilidad de que este sea reversible en el corto plazo debido a las características del material particulado, el cual permanece por cortos periodos en la atmósfera, en este sentido la recuperabilidad del medio ante este efecto, es posible de manera inmediata.		
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal – Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones) Se considera que se presentarían cambios en la concentración de material particulado por la remoción de cobertura vegetal y descapote debido al uso de maquinaria y la re suspensión de partículas en el aire, por lo cual se califica negativo, con efecto directo, importancia irrelevante e intensidad baja. Su extensión, se considera puntual, puesto que el material particulado se mantiene dentro del área de intervención . Por lo anterior, la variable permanecerá alterada por cortos periodos de tiempo; por lo que se identifica como un impacto de permanencia fugaz y de momento inmediato. En cuanto a la reversibilidad del impacto, la recuperación natural y la capacidad del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas generadas por la maquinaria, es baja; sin embargo, las condiciones meteorológicas de la zona favorecen una rápida asimilación de contaminantes y por lo tanto produce una reversibilidad el impacto, en el corto plazo y una recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año). Nivelación y Compactación Considerando que la nivelación y compactación es una actividad que se realiza de manera rápida y requiere de humectación para realizarla, se considera que la actividad manifestaría un impacto sobre el aire con importancia ambiental irrelevante <i>debido a que su intensidad será</i> baja puesto que sus efectos ambientales no serán significativos. Su extensión es puntual, debido a que el impacto es generado en el área directamente intervenida por la actividad. Por lo anterior, se considera que la variable podrá permanecer alterada, durante toda la etapa constructiva del proyecto, por ende, es un impacto de permanencia temporal y de momento inmediato. En cuanto a la reversibilidad del impacto, la recuperación natural y la capacidad del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas generadas por la maquinaria, esalta; por lo tanto produce una rápida reversibilidad el impacto, en el corto plazo, y con una recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año).		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
Conformación de Terraplenes y Taludes Teniendo en cuenta el volumen de maquinaria que operará en esta actividad, especialmente durante la etapa constructiva, el impacto se clasifica como de baja intensidad y de importancia ambiental irrelevante. Su extensión es puntual y presenta un carácter irregular debido a la operación discontinua de la maquinaria. En este contexto, la variable ambiental permanecerá alterada durante la ejecución de actividades específicas del proyecto, por lo que el impacto se caracteriza por una persistencia fugaz y de momento inmediato. En cuanto a la reversibilidad del impacto, la recuperación natural y la capacidad del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas generadas por la maquinaria, es alta; por lo tanto produce una rápida reversibilidad el impacto, en el corto plazo, y una recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año). Obras de drenaje Al ser una actividad constructiva, para la implementación de obras hidráulicas, requiere del uso de maquinaria pesada, por lo cual la combustión interna de los motores a Diesel de la maquinaria y equipos empleados por el proyecto en actividades de obras de drenaje genera material particulado que será emitido de manera directa a la atmósfera a través de los tubos de escape y re suspensión de partículas sólidas producto del movimiento de tierra y material; alterando así las condiciones originales en cuanto a calidad del aire en el área de influencia del proyecto y aportando a la concentración de material particulado. Los principales contaminantes aportados por esta actividad son material particulado menor a 10 µm y 2.5 µm, entre otros. Considerando que son actividades menores y que requieren de un bajo volumen de maquinaria para el desarrollo de esta actividad, se califica con intensidad baja e importancia ambiental moderada. Su extensión es puntual, debido a que el impacto es generado en el área directamente intervenida por la actividad, generándose de manera irregular durante la etapa de construcción, por lo cual, sus efectos se manifiestan de manera esporádica a lo largo de la duración de la actividad.		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
Se considera de momento inmediato y duración fugaz, ya que el efecto generado en el ambiente es asimilado por el entorno en un periodo inferior a un año. En cuanto a la reversibilidad del impacto, se puede concluir que, debido a las condiciones naturales y la persistencia de las actividades, la capacidad del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas generadas es alta, por lo cual se considera como muy tolerante, lo que permite que haya una reversibilidad de corto plazo, y una recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año). <u>Estación Compresora de Gas</u> Construcción del ZODME Teniendo en cuenta que la actividad es de carácter constructivo que requerirá el uso de maquinarias y equipos para su ejecución, que por la combustión interna de los motores a diésel y el movimiento de estos generaría levantamiento de polvo y re suspensión de partículas en el aire, alterando así las condiciones de calidad del aire en el área de influencia del proyecto. De acuerdo con lo anterior, se considera un impacto con importancia ambiental irrelevante e intensidad baja, teniendo en cuenta que son actividades menores y que requieren un bajo volumen de maquinaria para el desarrollo de esta actividad, con extensión puntual, se expresa de manera inmediata ya que los efectos del impacto se presentan una vez iniciada la actividad. La emisión de gases asociada a la operación de maquinaria es irregular; por lo cual se estima que la variable puede permanecer alterada por el periodo en el que es ejecutada la actividad, por lo cual es un impacto de permanencia fugaz con una reversibilidad de corto plazo. Obras eléctricas Las obras eléctricas dentro de la etapa constructiva aunque si bien pueden ser menores contemplan el uso de maquinaria como un carro grúa que genera material particulado por la combustión de su motor, sin embargo, este será empleado únicamente para el levantamiento de los postes de iluminación para su instalación, por lo tanto y teniendo en cuenta que el uso del carro grúa no será permanente ni por extensos periodos de tiempo, por lo cual se considera que sus		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	139

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
emisiones serán bajas, y aunque se requiera de excavaciones están serán pequeñas y realizadas de manera manual, por lo cual su impacto se califica como irrelevante, de manifestación inmediata e intensidad baja, con extensión puntual debido a que las emisiones son bajas y por cortos periodos de tiempo, por ende su permanencia es fugaz con una reversibilidad en corto plazo. Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG, Montaje de infraestructura y equipos ECG La emisión de material particulado asociado al desarrollo de estas actividades se relaciona a el uso de carro grúa para el traslado y posicionamiento de estos equipos, dado que esto no se puede realizar de manera manual debido a sus dimensiones y peso, en este sentido la emisión de material particulado provendrá de la combustión interna del motor. Aunque si bien esta emisión será directa e inmediata, está no es muy alta y por ende su impacto se considera como irrelevante, adicional a ello el periodo de funcionamiento de este carro grúa será intermitente y de intensidad baja, con extensión puntual debido a que su impacto se limitará a el área en la que se está desarrollando la actividad. La periodicidad de la emisión de material particulado asociada a la ejecución de esta actividad es irregular, y el medio ante el cual se presenta es tolerante, por ende, se considera de permanencia fugaz con una reversibilidad en corto plazo. Construcción de vías internas y andenes La combustión interna de los motores a diésel de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades construcción de vías y andenes genera emisiones de material particulado tanto por la combustión interna de sus motores, como por la ejecución de la actividad en sí. En este sentido, el impacto se califica con importancia ambiental irrelevante e intensidad baja debido a que se presentan algunos cambios en las características del elemento impactado, con extensión puntual. Como no es una actividad permanente, la maquinaria y equipos no estarán trabajando a tiempo completo, por lo cual la periodicidad de la presencia del impacto será irregular o discontinua durante el desarrollo de la actividad.		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
Su impacto se considera de momento inmediato y de permanencia fugaz por la durabilidad de las actividades y por sus características de dispersión y de interacción con el medio (tolerante) y sus elementos. En cuanto a su reversibilidad, debido a las condiciones naturales y la capacidad del entorno para asimilar las emisiones de material particulado, es baja, por lo cual se establece como reversible a corto plazo con recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año). Construcción de cerramiento Esta actividad no se considera con un impacto muy alto en la emisión de material particulado, por lo cual su importancia ambiental es irrelevante, esto dado que no se requiere de un amplio uso de maquinaria y equipos, sin embargo, si hay una generación de material particulado en relación a la preparación de cemento y elementos similares. El impacto de esta actividad se considera directo e inmediato sobre el medio, con permanencia fugaz y extensión puntual debido a que su emisión no es de un alto flujo, en este mismo sentido se entiende como un impacto de reversibilidad a corto plazo y recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año), debido también a que el medio es tolerante ante su impacto. <u>Corredor Línea de Flujo – Gas (succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal; Zanjado y enterrado La combustión interna de los motores a Diesel de los vehículos y maquinaria como retroexcavadoras, bulldozers o similares que será empleada por el proyecto en actividades de remoción de cobertura vegetal y, zanjado y enterrado, genera material particulado que será emitido a la atmósfera de manera directa a través de los tubos de escape y resuspensión de partículas sólidas producto del movimiento de tierra y material; alterando así las condiciones originales en cuanto a calidad del aire en el área de influencia del proyecto y aportando a la concentración de material particulado. Los principales contaminantes aportados por esta actividad son material particulado menor a 10 μm y 2.5 μm, entre otros.		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
Una vez se realice la actividad de desmonte y descapote del derecho de vía para dejar el terreno apto para la construcción de los soportes o excavaciones para la instalación de la tubería, se realiza la labor de apertura de zanja. Considerando el reducido volumen de maquinaria empleada para la conformación del derecho de vía y la dimensión del zanjado, el impacto se considera con intensidad baja y de importancia ambiental irrelevante. En cuanto a la extensión del impacto, este se consideró puntual Dado que la variable permanecerá alterada por cortos periodos de tiempo, se identifica que la persistencia del impacto es fugaz y de momento inmediato. Es un impacto que se genera de manera irregular durante la etapa de construcción, por lo cual, sus efectos se manifiestan de manera esporádica a lo largo de la duración de la actividad. La reversibilidad del impacto causado por estas actividades es de corto plazo, debido a las condiciones naturales del área, así mismo, establece que la recuperabilidad se da de manera inmediata, en un periodo menor a un año. Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado) La combustión interna de los motores a Diesel de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades de manejo de tubería, genera material particulado que será emitido a la atmósfera a través de los tubos de escape y resuspensión de partículas sólidas producto del movimiento de tierra y material; alterando así las condiciones originales en cuanto a calidad del aire en el área de influencia del proyecto y aportando a la concentración de material particulado. Los principales contaminantes aportados por esta actividad son material particulado menor a 10 µm y 2.5 µm, entre otros. Se considera como una actividad con importancia ambiental irrelevante, dado que el acopio en sí mismo no provoca emisiones de material particulado, sin embargo, el uso de maquinaria y equipos en actividades para el tendido y el doblado de tubería podrán generar emisiones de material particulado, en bajas concentraciones. Su extensión se consideró puntual, debido a que el impacto es generado en el área directamente intervenida por la actividad.		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
El manejo de tubería se desarrollará durante un rango de tiempo corto y específico, por lo tanto, la duración del impacto es de carácter fugaz y su momento inmediato, con periodicidad irregular, ya que el impacto se manifiesta de forma esporádica e imprevisible a lo largo de la duración de la actividad. En cuanto a la reversibilidad del impacto, se puede concluir que, debido a las condiciones naturales, la persistencia de las actividades que generan el impacto es temporal, y la capacidad del entorno para asimilar las emisiones generadas son a corto plazo, lo que indica que la recuperación natural se puede dar manera inmediata (menos de un año). Cruce de vías (PHD) La combustión interna de los motores a Diesel de los vehículos y maquinaria como la perforadora, el generador eléctrico, entre otros, que serán empleados por el proyecto en actividades para el cruce de cuerpo de agua subfluvial a través de la perforación horizontal dirigida, genera material particulado que será emitido a la atmósfera a través de los tubos de escape y resuspensión de partículas sólidas producto del movimiento de tierra y material; alterando así las condiciones originales en cuanto a calidad del aire en el área de influencia del proyecto y aportando a la concentración de material particulado. Los principales contaminantes aportados por esta actividad son material particulado menor a 10 µm y 2.5 µm, entre otros. Es una actividad que se realizará en áreas puntuales y la demanda operacional de maquinaria es menor; considerando lo anterior, se califica como un impacto de intensidad baja e importancia ambiental irrelevante ya que no genera efectos ambientales significativos en el ambiente. Su extensión se consideró puntual, debido a que el impacto es generado en el área directamente intervenida por la actividad. En cuanto a la duración del impacto esta se estima de carácter fugaz y momento inmediato. Es un impacto con periodicidad irregular, ya la actividad se desarrollará únicamente en la etapa de construcción, por lo tanto, el impacto se manifiesta de forma esporádica e imprevisible a lo largo de la duración de la actividad.		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
En cuanto a la reversibilidad del impacto esta es de corto plazo, debido a las condiciones naturales del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas, la persistencia del impacto es fugaz, a partir de lo anterior es posible concluir que la recuperabilidad se puede generar de manera inmediata es decir en un periodo menor a un año. Obras geotécnicas Dentro de las obras geotécnicas se contempla la construcción de gaviones para lo cual se requiere de maquinaria, por lo tanto hay un impacto en relación a la emisión de material particulado a la atmósfera debido a la combustión interna de los motores que emplean las máquinas y equipos para tal fin y que por lo tanto impactan de manera directa e inmediata a la atmósfera, en este sentido y entendiendo que no será una actividad frecuente o permanente, su impacto se califica como irrelevante, de extensión puntual y persistencia fugaz, con una reversibilidad de corto plazo y una recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año), debido a la tolerancia del medio para asimilar los efectos de las emisiones generadas, las cuales se presentarán de manera irregular o discontinua por los periodos de tiempo en los cuales se realiza esta actividad dentro de la etapa constructiva. <u>Distribución de Energía Eléctrica</u> Ahoyado e hincado de postes Aunque si bien esta es una actividad que genera un aporte sobre el contenido de material particulado en la atmósfera ya que este se relaciona con el uso de maquinaria y equipos a base de combustibles fósiles, y con el levantamiento de tierra para el ahoyado, su impacto resulta ser irrelevante con extensión puntual por tratarse de una actividad de baja frecuencia y bajo uso de maquinaria y equipos, en cuyo caso su persistencia es fugaz, con una reversibilidad de corto plazo y una recuperabilidad de manera inmediata teniendo en cuenta que el medio sobre el cual son emitidos es muy tolerante ante este impacto, el cual tiene una intensidad baja y una periodicidad irregular, esto último teniendo en cuenta también que no en todos los casos se requiera de la conformación del mismo tipo de estructura y que debido a las condiciones del terreno es poco frecuente el uso de maquinaria pesada.		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
<u>Mantenimiento</u> Equipos e infraestructura El mantenimiento de equipos y maquinaria se considera un impacto positivo debido a que, a través de los programas establecidos para el mantenimiento periódico de motores de bombas, equipos, compresores, generadores que operan con combustibles líquidos, se llevará el control y el correcto funcionamiento de cada equipo y maquinaria. Considerando lo anterior, es un impacto es de carácter importante e intensidad baja, con efectos ambientales significativos en la operación de equipos y maquinaria empleados para el desarrollo del proyecto. debido a la ejecución de actividades de mantenimiento preventivo el momento es inmediato y de persistencia fugaz, el efecto generado en el ambiente es asimilado por el entorno, por lo cual se considera como tolerante, lo anterior se debe a que es una actividad que se lleva a cabo en un periodo muy corto durante la operación del proyecto. Línea de flujo La combustión interna de los motores a Diesel de los vehículos todoterreno y maquinaria como hidro lavadoras, generadores portátiles, en otros que podrán ser empleados por el proyecto en el mantenimiento de corredores de líneas de flujo genera material particulado que será emitido a la atmósfera a través de los tubos de escape y resuspensión de partículas sólidas producto del movimiento de tierra y material; alterando así las condiciones originales en cuanto a calidad del aire en el área de influencia del proyecto y aportando a la concentración de material particulado. Los principales contaminantes aportados por esta actividad son material particulado menor a 10 µm y 2.5 µm, entre otros. Este impacto se manifiesta con una intensidad baja e importancia ambiental irrelevante, debido a que las afectaciones a la calidad del aire no se consideran significativas, ya que se realizan actividades manuales como o visuales tales como: inspección visual a la línea de flujo; rocería y corte de maleza; inspección, reparación y/o reposición de válvulas, inspección y/o reparación de soldadura y revestimientos, limpieza de ductos(marraneo o raspadores), reemplazo de soportes metálicos (Marcos H y reparación de daños a la tubería enterrada (retiro		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
de la tierra y conglomerados necesarios, en un ancho de la zanja proporcional al diámetro de la tubería o de acuerdo a lo que se indique), entre otros. Su extensión es puntual, debido a que el impacto es generado en el área directamente intervenida por la actividad, de momento corto y duración fugaz, debido al corto tiempo de la actividad y el bajo requerimiento de maquinaria, por lo que el impacto puede persistir en un tiempo inferior a un año. Es un impacto con periodicidad irregular, ya la actividad se desarrollará en la etapa de operación asociado a la perforación de pozos, por lo tanto, el impacto se manifiesta de forma esporádica e imprevisible a lo largo de la duración de la actividad. En cuanto a la reversibilidad del impacto esta es de corto plazo, gracias a un entorno tolerante que tiene la capacidad de asimilar las emisiones atmosféricas generadas, mientras que su recuperabilidad se genera de manera inmediata (menor a un año). <u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Desmantelamiento de equipos e infraestructura La combustión interna de los motores a Diesel de los vehículos y maquinaria como excavadoras, mini cargadores y/o similares, que serán empleados por el proyecto en actividades de desmantelamiento de equipos, maquinaria e infraestructura asociada al proyecto genera material particulado que será emitido a la atmósfera a través de los tubos de escape y resuspensión de partículas sólidas producto del movimiento de tierra; alterando así las condiciones originales en cuanto a calidad del aire en el área de influencia del proyecto y aportando a la concentración de material particulado. Los principales contaminantes aportados por esta actividad son material particulado menor a 10 µm y 2.5 µm, entre otros. Las actividades asociadas con el desmantelamiento de equipos e infraestructura generan un impacto de intensidad baja, dado que a pesar de ser actividades a realizar en cortos periodos de tiempo, se genera material particulado producto de actividades relacionadas con demolición o desmonte estas no es significativo, en este sentido se califica como un impacto moderado, con una un efecto directo, inmediato pero de permanencia fugaz debido a las características propias del		

Atmosférico	Aire	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire	Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
		material particulado que tiene la capacidad de descender de la atmósfera en cortos periodos de tiempo. En cuanto a la reversibilidad del impacto esta es de corto plazo, la recuperabilidad se puede dar de manera inmediata en tanto el medio es tolerante ante este impacto debido la capacidad del entorno para asimilar las emisiones atmosféricas generadas por la maquinaria para actividades de desmantelamiento. Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas La reconformación de terreno y revegetalización es de importancia irrelevante con intensidad baja, debido a que esta actividad implica no solo la emisión de material particulado producto de la combustión de la maquinaria y equipos necesario para el desarrollo de esta actividad sino también el material particulado producto del movimiento de tierras y reconformación del mismo, su extensión es puntual con una persistencia fugaz debido a las características del material particulado para descender de la atmósfera en cortos periodo de tiempo y periodicidad irregular o discontinua debido a que esta es una actividad que no se desarrolla de manera permanente y que requerirá de cortos periodos de tiempo. En este sentido se establece que su reversibilidad es de corto plazo y su recuperabilidad de manera inmediata.
Análisis de impactos sinérgicos		
as actividades productivas de agricultura, industria del café, sector petrolero, turismo, disposición de residuos y captación de agua generan impactos ambientales que, en conjunto, crean una sinergia que amplifica los efectos negativos sobre la calidad del aire. En el caso de la agricultura, el uso de maquinaria para siembra y cosecha libera material particulado debido al consumo de combustibles fósiles. De manera similar, estos combustibles permiten la movilización y transporte en sectores como el petrolero, el turismo y la industria cafetera, generando estas tres últimas actividades un impacto sobre la concentración de material particulado debido a la resuspensión de partículas producto del tránsito por vías descapotadas, finalmente la captación de agua también contribuye mediante el uso de motobombas a base de combustibles fósiles.		Las actividades que hacen que el impacto cambio en el material particulado en el área de influencia del proyecto manifieste efectos sinérgicos son: la Movilización de maquinaria, equipos y personal, Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales, construcción del ZODME, movimiento de tierras, Conformación de Terraplenes y Taludes, Obras de drenaje, construcción de cimentaciones con concreto, montaje de infraestructura y equipos, construcción de vías y andenes, construcción del encerramiento, cruces PHD, obras geotécnicas, ahoyado e hincado de postes, mantenimiento de los equipos, infraestructura y líneas de flujo; a razón de que por su ejecución conjunta potencializaría la magnitud del impacto desencadenando efectos adicionales sobre el ambiente, asociados al aumento de la concentración de gases contaminantes, molestias en la población, entre otros.

Atmosférico		Aire	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a la calidad del aire		Cambios en la concentración de material particulado de 10 y 2,5 micras (PM10, PM2.5)	ATM-2
La multiplicidad de la generación de material particulado afecta la calidad del aire, y por ende las condiciones de salud pública y los ecosistemas.			
Análisis de impactos acumulativos			
Las actividades relacionadas con a la disposición de residuos sólidos, el turismo, y la operación del sector petrolero tiene un impacto acumulativo debido a que se ejecutan de manera constante generando emisiones de material particulado, asociada especialmente a la movilidad y transporte propia de cada industria.		Las actividades de mantenimiento de infraestructura y equipos provoca un impacto acumulativo por la posibilidad de que estas se vayan desarrollando de manera separada pero simultáneamente, en cuyo caso la concentración de material particulado se vería en aumento por la duplicidad de emisión.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
Es importante considerar que las fuentes de emisión de contaminantes crecen de forma considerable al implementar el proyecto, comparado con las fuentes que operan actualmente en el área de influencia. Sin embargo, la mayoría de estas actividades son del tipo temporal, presentándose el impacto de la misma manera, generándose material particulado en un periodo determinado mientras se ejecuten las actividades propias del proyecto. Igualmente, el proyecto contará con medidas de manejo que ayudarán a controlar el impacto y que este no se incremente en intensidad, extensión u otras variables que aumenten su importancia ambiental.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
AMA -1 Manejo de fuentes de emisiones y ruido			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2023.

5.1.6.1.6.2 Ruido

El ruido se define como cualquier sonido molesto y/o indeseable generado por las actividades antrópicas que provoca efectos sobre la salud o el bienestar de la población.

- Alteración en los niveles de presión sonora

Este impacto hace referencia a aquellas actividades generadoras de ruido que entran a modificar las condiciones actuales del territorio.

- ◊ Cambio en los niveles de ruido

Cambio en los niveles de presión sonora ambiental como consecuencia de la inclusión de nuevas fuentes de emisión de ruido por el proyecto.

Tabla 5-26 Descripción del impacto – Cambio en los niveles de ruido

Atmosférico		Ruido		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora		Cambio en los niveles de ruido		ATM-3
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Irrelevante	Actividades Transversales Del Proyecto	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Moderado
Industria del café	Moderado		Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	Irrelevante
Operación del sector petrolero	Moderado	Construcción, Adecuación y Mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
Turismo	Moderado		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Moderado

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	149

Atmosférico		Ruido		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora		Cambio en los niveles de ruido		ATM-3
Captación de agua	Irrelevante		Nivelación y compactación	Moderado
			Conformación de terraplenes y taludes	Moderado
			Obras de drenaje	Moderado
			Construcción de ZODME	Irrelevante
		Estación Compresora de Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
			Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Moderado
			Nivelación y compactación	Moderado
			Conformación de terraplenes y taludes	Moderado
			Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	Moderado
			Instalación de estructuras metálicas	Moderado
			Obras de drenaje	Moderado
			Obras eléctricas	Irrelevante
			Montaje de infraestructura y equipos eléctricos ECG	Irrelevante
			Montaje de infraestructura y equipos ECG	Irrelevante
			Construcción de vías internas y andenes	Moderado
		Corredor Línea de Flujo – Gas (succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
			Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)	Irrelevante
			Zanjado y enterrado	Moderado
			Soldadura, prueba radiográfica y pintura	Irrelevante
			Cruce de Vías (PHD)	Irrelevante

Atmosférico	Ruido		
Impacto	Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido		ATM-3
		Obras geotécnicas	Irrelevante
	Distribución de Energía Eléctrica	Ahoyado e hincado de pilotes	Irrelevante
	Estación Compresora de Gas	Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)	Severo
	Mantenimiento	Equipos e infraestructura	Moderado
		Línea de flujo	Irrelevante
	Desmantelamiento, restauración y abandono	Desmantelamiento de equipos e infraestructura	Irrelevante
		Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Irrelevante
Descripción del impacto			
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto	
Agricultura		<u>Actividades transversales</u>	
Su impacto se considera como negativo pero irrelevante debido a que se relaciona únicamente con el uso de maquinarias durante la siembra y la cosecha por lo cual se establece que su periodicidad es irregular o discontinua, esto dado que su impacto sonoro solo estará presente en lo que la actividad se realiza, de persistencia fugaz, con recuperabilidad de manera inmediata y reversibilidad del corto plazo, esto teniendo en cuenta que una vez cese la actividad el medio tendrá la capacidad de regresar a sus condiciones iniciales.		Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal La movilización de vehículos y maquinaria generan emisiones de ruido, que alteran los niveles de presión sonora principalmente por la fricción producida entre las llantas del vehículo y el material de rodamiento de las vías. Por otra parte, el funcionamiento de los motores genera ruido que se propagan por la atmósfera y altera los niveles sonoros naturales del entorno de manera inmediata y directa. Es un impacto con intensidad alta e importancia ambiental moderada, debido a las implicaciones negativas en la salud que se derivan de la exposición a altos niveles de presión sonora y el volumen de vehículos y maquinaria asociados al proyecto, alterando el flujo vehicular normal del entorno, por lo que sus efectos serán significativos especialmente en la etapa de construcción. Su extensión se considera local, debido al alto flujo vehicular, lo que permite que el impacto trascienda fuera del área directamente intervenida por la actividad. Su persistencia se considera como fugaz, ya que los efectos ambientales son asimilados rápidamente por el medio desapareciendo las manifestaciones del impacto una vez se suspende la actividad, de periodicidad continua, puesto que,	
Industria del café			
Teniendo en cuenta que dentro de todo el proceso productivo del café se contempla el uso de maquinaria y equipos que funcionan a base de motores de combustión interna en pequeña o gran escala, se establece que su impacto sonoro se relaciona directamente con esto. En este sentido el impacto se considera de manifestación directa con importancia moderada, de permanencia fugaz, reversibilidad de corto plazo y recuperabilidad de manera inmediata debido a que una vez finalizada la actividad los niveles de presión sonora regresan a sus condiciones iniciales o similares.			

Atmosférico	Ruido	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	ATM-3
Operación del sector petrolero En el área de influencia del proyecto se evidencia la presencia del sector, lo que conlleva a un aumento en los cambios en los niveles de presión sonora debido a la movilización de maquinaria, equipos, entre otras. Considerando, lo anterior, se presenta como un impacto de carácter negativo e intensidad media debido a que es una actividad que se desarrolla de manera constante en el área de influencia del proyecto, de extensión puntual, de momento inmediato, es decir una vez encienden los equipos, maquinaria y vehículos el impacto se manifiesta y de manera permanente durante la ejecución de actividades en cada proyecto. Turismo El impacto del turismo sobre los niveles de presión sonora en el área se relaciona con la adecuación de espacios, el aumento de tráfico vehicular y la ejecución de actividades lúdico-recreativas, por lo cual se considera como un impacto de efecto indirecto, sin embargo, su permanencia es fugaz con reversibilidad de corto plazo y recuperabilidad de manera inmediata, ya que su intensidad es baja y el medio es tolerante, ya que tiene la capacidad de volver a sus condiciones iniciales o similares una vez cesen las actividades relacionadas al turismo, toda vez que este es impacto periódico por realizarse con mayor frecuencia en temporadas específicas del año. Captación de Agua La captación de agua tiene un efecto negativo sobre los niveles de presión, en tanto para su ejecución se utilizan motobombas que pueden modificar la condición de ruido del área en la que se ejecuta la actividad, su impacto se presenta de manera periódica, con una reversibilidad de corto plazo y una recuperabilidad de manera inmediata, esto debido a que una vez la actividad cesa el ruido desaparece y el área regresa a sus condiciones iniciales.		
la movilización se realizará durante la vida útil del proyecto, es decir el impacto se manifiesta de manera permanente a lo largo de la duración de la actividad. En cuanto a la reversibilidad es de corto plazo dado que el transporte de ondas sonoras en el aire se da rápidamente, lo que adicionalmente indica que la recuperación natural se puede generar en un periodo menor a 1 año. Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales La gestión de residuos sólidos puede conllevar un impacto sonoro principalmente por la combustión interna de vehículos que se encargan del transporte y disposición en las diferentes fases del proyecto. Sin embargo, se considera un impacto con intensidad baja e importancia ambiental irrelevante, debido a que la actividad se realiza de manera ocasional, el impacto se genera de manera inmediata y fugaz, puesto que, su manifestación se da estrictamente por el paso del vehículo y sus efectos ambientales son asimilados rápidamente por el entorno. En cuanto a la reversibilidad esta es de corto plazo, es decir, la alteración producida por el impacto puede ser eliminada por el entorno gracias a su capacidad para asimilar por ser un entorno tolerante ante estas emisiones, esto último siendo un factor importante para la recuperabilidad, la cual es posible de manera inmediata, es decir en un periodo menor a un año. Construcción, Adecuación y Mantenimiento de vías Estación compresora de Gas Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal – Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones), Nivelación y compactación La operación de los motores de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades de remoción de cobertura, movimiento de tierras, nivelación y compactación genera ruido que altera las condiciones iniciales de presión sonora. Considerando las implicaciones negativas en la salud que se derivan de la exposición a los altos niveles de ruido, se califican como impactos		

Atmosférico	Ruido	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	ATM-3
de magnitud media e importancia ambiental moderada, ya que el impacto genera modificaciones mínimas sobre el medio y la comunidad. Con extensión puntual para la nivelación y compactación, teniendo en cuenta que el cambio en los niveles de presión sonora suele percibirse dentro del área donde se efectúa la actividad, mientras que para las actividades de remoción y movimiento de tierras se consideran con extensión local, de duración fugaz para la nivelación y compactación puesto que las manifestaciones se dan estrictamente mientras se realice, mientras que para la remoción y movimiento de tierras es temporal, perdurando por más tiempo de acuerdo con sus periodos de ejecución, su momento es inmediato de periodicidad irregular, con reversibilidad es corto plazo, debido a que el transporte de ondas sonoras en el aire naturalmente se da rápido, lo que indica que la recuperación natural se puede generar en un periodo menor a un (1) año. Conformación de Terraplenes y Taludes El funcionamiento de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades de construcción de terraplenes genera un impacto sonoro que altera las condiciones originales del medio. Considerando las implicaciones negativas que se derivan del funcionamiento de la maquinaria y volumen de esta, se califica como un impacto de intensidad media e importancia ambiental moderada. Su extensión es puntual, con un impacto continuo debido a la operación permanente de maquinaria en estas actividades. Por lo anterior, la variable permanecerá alterada, al menos, durante toda la etapa constructiva del proyecto, por lo que se identifica con persistencia temporal y de momento inmediato. En cuanto a la reversibilidad del impacto, la recuperación natural y la capacidad del entorno para asimilar son favorables para este impacto, por lo tanto, su reversibilidad es de corto plazo, y su recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año). Obras de drenaje Al ser una actividad constructiva, para la implementación de obras hidráulicas, requiere del uso de maquinaria pesada, por lo cual la combustión interna de los motores de los vehículos empleados por el proyecto en actividades de obras de		

Atmosférico	Ruido	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	ATM-3
drenaje genera ruido de manera directa a la atmósfera; alterando así las condiciones originales de presión sonora en el área de influencia del proyecto. Considerando que son actividades menores y que requieren de un bajo volumen de maquinaria para el desarrollo de esta actividad, se califica con intensidad baja e importancia ambiental moderada. Su extensión es puntual, debido a que el impacto es generado en el área directamente intervenida por la actividad, generándose de manera irregular durante la etapa de construcción, por lo cual, sus efectos se manifiestan de manera esporádica a lo largo de la duración de la actividad. Se considera de momento inmediato y duración fugaz, ya que el efecto generado en el ambiente es asimilado por el entorno en un periodo inferior a un año. En cuanto a la reversibilidad del impacto, se puede concluir que, debido a las condiciones naturales y la persistencia de las actividades, el entorno se muestra capaz para asimilar las emisiones de ruido generadas (muy tolerante), con una recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año). <u>Estación Compresora de Gas</u> Obras eléctricas La afectación sobre los niveles de presión sonora asociados a las obras eléctricas dentro de la etapa de constructiva están especialmente relacionadas con el uso de maquinaria como un carro grúa empleado para el levantamiento de los postes de iluminación para su instalación, por lo tanto y teniendo en cuenta que su uso en esta actividad es solo el indicado anteriormente y no será por extensos periodos de tiempo, su impacto se califica como irrelevante, de manifestación inmediata e intensidad baja, con extensión puntual debido a que su niveles de ruido no son muy altos y se limitara su impacto a el área en la que se realice la actividad, su permanencia es fugaz con una reversibilidad en corto plazo. Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG, Montaje de infraestructura y equipos ECG El impacto sonoro generado por estas actividades se relaciona con el uso de carro grúa que permitirá el traslado y posicionamiento de estos equipos, dado que esto no se puede realizar de manera manual debido a sus dimensiones y		

Atmosférico	Ruido	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	ATM-3
peso. Aunque si bien esta emisión será directa e inmediata, está es baja, por ende, su impacto se considera como irrelevante y de intensidad baja debido a que su funcionamiento será intermitente. La emisión de ruido asociada a la ejecución de estas actividades es irregular de extensión puntual por limitarse al área en la que se está desarrollando la actividad, adicionalmente el medio es muy tolerante, por lo cual se considera de permanencia fugaz con una reversibilidad en corto plazo. Construcción de vías internas y andenes La combustión interna de los motores a diésel de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades construcción de vías y andenes tienen una emisión de ruido considerable por su funcionamiento mecánico e hidráulico. En este sentido el impacto se califica con importancia ambiental moderada e intensidad media debido a que se contempla el uso simultaneo de maquinaria y equipos en el desarrollo de la actividad, lo que implica cambios en las características de las condiciones de ruido del área impactada. Para esta actividad la maquinaria y equipos estarán trabajando casi que, a tiempo completo, por lo cual la periodicidad de la presencia del impacto será permanente o continua durante el desarrollo de la actividad, pero su extensión se establece como puntual de efecto inmediato. En cuanto a su reversibilidad, debido a las condiciones naturales y a que el entorno es tolerante para asimilar las emisiones de ruido, se establece como reversible a corto plazo con recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año). <u>Corredor Línea de Flujo – Gas (succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal - Zanjado y enterrado – La operación de los motores de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades de remoción de cobertura vegetal, conformación del derecho de vía, zanjado y enterrado genera ruido que alteran los niveles de presión sonora; alterando así las condiciones originales en cuanto a calidad atmosférica en el área de influencia del proyecto.		

Atmosférico	Ruido	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	ATM-3
Considerando que se requerirá de poca maquinaria, su impacto se califica con intensidad media e importancia ambiental moderada, con extensión puntual y duración fugaz puesto que las manifestaciones se dan estrictamente mientras se realice el proceso de construcción de líneas de flujo, una vez empiece su operación, el impacto desaparecerá, se considera de momento inmediato. La periodicidad del impacto es irregular, por lo que el impacto se manifiesta esporádicamente durante la construcción de las líneas de flujo. En cuanto a la reversibilidad, se puede concluir que, debido al funcionamiento de los procesos naturales y mecanismos de autodepuración del medio socio ambiental esta es de corto plazo, la capacidad del entorno para asimilar las emisiones sonoras generadas por la maquinaria es baja; sin embargo, naturalmente el transporte de ondas sonoras en el aire se da rápidamente, por lo que se establece que el medio es tolerante. Manejo de tubería (acopio, tenido y doblado) – Soldadura, prueba radiográfica y pintura – Cruce de Vía (PHD) Teniendo en cuenta que son actividades menores y que requieren un bajo volumen de maquinaria para la construcción de líneas de flujo, se califican como un impacto de intensidad baja e importancia ambiental irrelevante, ya que sus efectos ambientales no son significativos, es decir, las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio y la comunidad. Su extensión es puntual, teniendo en cuenta que el cambio en los niveles de presión sonora suele percibirse dentro del área directamente intervenida por la actividad, se considera de duración fugaz puesto que las manifestaciones se dan estrictamente mientras se realice el proceso de construcción de líneas de flujo, una vez empiece su operación, el impacto desaparecerá, se considera de momento inmediato, es decir, una vez encienden los equipos, maquinaria y vehículos el impacto se manifiesta. La periodicidad del impacto es irregular, por lo que el impacto se manifiesta esporádicamente durante la construcción de las líneas de flujo. En cuanto a la reversibilidad, se puede concluir que, debido a que naturalmente el transporte de ondas sonoras en el aire se da rápidamente, esta se da a corto plazo. Finalmente, la recuperabilidad se considera de manera inmediata lo que indica que se da en un periodo menor a un año.		

Atmosférico	Ruido	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	ATM-3
Obras geotécnicas Dentro de las obras geotécnicas se contempla la construcción de gaviones para lo cual se requiere de maquinaria, lo que provocaría cambios en los niveles de presión sonora impactando de manera directa e inmediata a la atmósfera, en este sentido y entendiendo que no será una actividad frecuente o permanente, su impacto se califica como irrelevante, de extensión puntual y permanencia fugaz, con una reversibilidad de corto plazo y una recuperabilidad de manera inmediata (menor a un año), debido a la tolerancia del medio para asimilar los efectos de las emisiones generadas, las cuales se presentarán de manera irregular o discontinua por los periodos de tiempo en los cuales se realiza esta actividad dentro de la etapa constructiva. <u>Distribución de Energía Eléctrica</u> Ahoyado e hincado de postes Aunque si bien esta es una actividad que genera sobre las condiciones de ruido del área ya que este se relaciona con el uso de maquinaria y equipos que generan un impacto sonoro, el cual resulta ser irrelevante con extensión puntual por tratarse de una actividad de baja frecuencia y bajo uso de maquinaria y equipos, en cuyo caso su persistencia es fugaz, con una reversibilidad de corto plazo y una recuperabilidad de manera inmediata teniendo en cuenta que el medio sobre el cual son emitidos es muy tolerante ante este impacto, el cual tiene una intensidad baja y una periodicidad irregular, esto último teniendo en cuenta también que no en todos los casos se requiera de la conformación del mismo tipo de estructura y que debido a las condiciones del terreno es poco frecuente el uso de maquinaria pesada. <u>Estación Compresora de Gas</u> <u>Construcción del ZODME</u> Por tratarse de una actividad de carácter constructivo que requiere el uso de maquinaria y equipos para su ejecución, se generan niveles de ruido asociados al funcionamiento de motores y al desarrollo de las labores propias de la construcción. Estos niveles de ruido se propagan al entorno y pueden alterar las		

Atmosférico	Ruido	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	ATM-3
condiciones acústicas en el área de influencia del proyecto, impactando principalmente a los posibles receptores cercanos. De acuerdo con lo anterior, el impacto se clasifica como de importancia ambiental irrelevante e intensidad baja, dado que se trata de actividades menores y que requieren un bajo volumen de maquinaria. Su extensión es puntual, y se manifiesta de manera inmediata, ya que los efectos del impacto se generan desde el inicio de la operación de la maquinaria. El ruido generado por la maquinaria es de carácter irregular, debido a la naturaleza discontinua de las actividades constructivas. En consecuencia, se estima que la variable acústica permanecerá alterada únicamente durante el período de ejecución de la actividad, lo que corresponde a un impacto de permanencia fugaz y de reversibilidad a corto plazo. Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG) El funcionamiento de la estación compresora generaría altos niveles de ruido en el área de influencia, lo cual representa un impacto negativo de importancia ambiental Severa, directo y continuo durante toda su fase operativa. Sin la implementación de medidas de control, el nivel de presión sonora puede alcanzar hasta 85 dB, a causa del generador como del compresor que se requerirá emplear, por lo cual se considera como un impacto de intensidad alta y extensión local. Aunque este ruido será constante durante la operación de la estación, su reversibilidad es de corto plazo, ya que una vez termine la actividad, no se espera residualidad del impacto en el área de operación. Sin embargo, para mitigar los efectos de este impacto en los niveles de presión sonora, es necesario implementar medidas de manejo, tales como la insonorización de las instalaciones que reduzcan la propagación del ruido. Estas medidas ayudarán a minimizar la afectación en el entorno, permitiendo la operación de la estación en mejores condiciones con respecto a su impacto sonoro que puede afectar a la salud humana y a la fauna presente en el área del proyecto.		

Atmosférico	Ruido	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	ATM-3
<u>Mantenimiento</u> Equipos e Infraestructura La operación y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades de mantenimiento para su óptimo funcionamiento, genera ruido que alteran los niveles de presión sonora; alterando las condiciones originales en cuanto a los niveles de presión sonora en el área de influencia del proyecto. Esta actividad genera un impacto de intensidad media, que se presenta de manera periódica. Se considera de extensión puntual ya que el impacto generado se presenta en el área directamente intervenida por la actividad, de duración puntual, debido a que el ruido generado se percibirá mientras se realice los diferentes procesos de mantenimiento, una vez termine, el impacto desaparecerá considerándose de momento inmediato. En cuanto a la reversibilidad, se puede concluir que, debido a las condiciones naturales y el transporte de ondas sonoras en el aire que se da rápidamente, por lo que se establece la reversibilidad como corto plazo, con una recuperabilidad de manera inmediata. Línea de flujo La operación y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades de mantenimiento para su óptimo funcionamiento, genera ruido que alteran los niveles de presión sonora. Esta actividad genera un impacto irrelevante de intensidad baja ya que es una actividad que se realiza de manera irregular o discontinua y depende de los procesos operativos. Se considera de extensión puntual ya que el impacto generado se presenta en el área directamente intervenida por la actividad, de duración fugaz, y una vez termine, el impacto desaparecerá considerándose de momento inmediato. En cuanto a la reversibilidad, se puede concluir que, debido a las condiciones naturales y el transporte de ondas sonoras en el aire se da rápidamente, por lo que se establece la reversibilidad como corto plazo, con una recuperabilidad de manera inmediata.		

Atmosférico		Ruido	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora		Cambio en los niveles de ruido	ATM-3
		<u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u>	
		Desmantelamiento de equipos e infraestructura - Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	
		La operación de los motores de los vehículos y maquinaria que será empleada por el proyecto en actividades de desmantelamiento de infraestructura y equipos, y la reconformación y revegetalización del terreno asociadas a las áreas intervenidas por el proyecto, genera ruido que alteran los niveles de presión sonora; alterando las condiciones originales en cuanto a los niveles de presión sonora en el área de influencia del proyecto.	
		Esta actividad genera un impacto de intensidad media, principalmente por ser una actividad que demanda de maquinaria y podrá estarse realizando en diferentes lugares al mismo tiempo.	
		El desmantelamiento de áreas intervenidas, se desarrollará durante un rango de tiempo corto y específico. Por lo anterior, la variable estará alterada durante un periodo de tiempo menor a un año; por esto, la duración del impacto es de carácter fugaz para esta actividad y de momento inmediato, una vez se inicien las actividades de desmantelamiento el impacto se manifestará. Por su parte, una vez restauradas las áreas intervenidas, el impacto desaparecerá rápidamente.	
		En cuanto a la reversibilidad, se puede concluir que, debido a las condiciones naturales, especialmente por las bajas coberturas vegetales, la capacidad del entorno para asimilar las emisiones sonoras generadas por la maquinaria es baja; sin embargo, naturalmente el transporte de ondas sonoras en el aire se da rápidamente, por lo que se establece la reversibilidad como corto plazo.	
Análisis de impactos sinérgicos			
Las actividades de Agricultura, Industria del café, Operación sector petrolero, Turismo y Captación de agua tienen un impacto negativo sobre los niveles de presión sonora, en tanto para el desarrollo de estas actividades productivas, se requiere del uso de maquinaria y equipo que por su operación y características generan una afectación sobre los niveles de ruido de la zona, con lo cual al ocurrir una interacción entre sus efectos, se genera un incremento en el impacto producido.		Actividades como la movilización de personal, maquinaria y equipos., la gestión de residuos sólidos, la remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, el movimiento de tierras, la nivelación y compactación, conformación de terraplenes y taludes, las obras de drenaje, así como la construcción de obras civiles como las cimentaciones en concreto, las vías internas, los andenes y las obras geotécnicas, la instalación de estructuras metálicas y el montaje de la infraestructura, el zanjado y enterrado, los cruces PHD, y el ahoyado e hincado, al realizarse de manera simultánea con otras	

Atmosférico	Ruido	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración en los niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	ATM-3
	actividades, se produciría un efecto mayor en el cambio en los niveles de presión sonora por la interacción entre los impactos individuales causados por el desarrollo de cada una de las actividades descritas anteriormente, lo que se entiende como la alteración de las condiciones originales en cuanto a los niveles de presión sonora en el área de influencia del proyecto por lo que los decibeles habituales en la zona tendrán un aumento. Adicionalmente, el aumento de los niveles de presión sonora por la operación de la ECG y los mantenimientos de infraestructura, equipos y líneas de flujo generaría efectos sinérgicos provocando desplazamiento de la fauna e inconformidades con la población circundante.	
Análisis de impactos acumulativos		
En cuanto a los impactos de las actividades identificadas dentro del área del proyecto, se tiene que el impacto indirecto del turismo sobre los niveles de presión sonora asociados al uso de transporte y a los eventos culturales que se desarrollan en torno al turismo, es acumulativo, en tanto estas dos actividades van aumento en épocas vacacionales.	La alteración en los niveles de presión sonora puede verse incrementada por actividades del proyecto que simultáneamente hagan uso de equipos y maquinarias que superen los niveles de ruido permisibles, generando una mayor propagación del ruido en la zona, lo que lleva a que la magnitud del impacto se incremente.	
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
Los impactos en torno a la importancia ambiental de las actividades aumenta al considerar que las fuentes de generación de ruido asociados a las distintas actividades propias del territorio crecen de forma considerable al implementar el proyecto, esto teniendo en cuenta que como se describió anteriormente y como se evidencia en la matriz de evaluación, cuando la estación esté en funcionamiento tendrá un impacto sonoro severo sobre el medio, debido a que se estima que los niveles de ruido sea de 85 dB generados por el compresor y el generador.. Sin embargo, la mayoría de las actividades asociadas a construcción y desmantelamiento son de tipo temporal o discontinuo, generando cambios en los niveles de presión sonora en un periodo determinado mientras se ejecuten las actividades propias del proyecto. Igualmente, el proyecto contará con medidas de manejo que ayudarán a controlar el impacto y que este no se incremente en intensidad, extensión u otras variables que aumenten su importancia ambiental.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
AMA -1 Manejo de fuentes de emisiones y ruido		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.6.1.7 Paisaje

La determinación del paisaje implica una integración completa de los recursos naturales y la interacción social que se ha desarrollado en su entorno. Este conjunto de factores define la escena visual que incluye elementos como la vegetación, el suelo, el agua y diversos aspectos creados por la actividad humana, incluida la población local.

5.1.6.1.7.1 Calidad del paisaje

Según Daniel (2001), la integridad escénica del paisaje se asocia con la calidad visual, así como también incluye los conceptos de presencia paisajística, belleza escénica o calidad percibida del paisaje. Por lo tanto, es fundamental identificar las actividades que pueden influir en la integridad del paisaje presente en el área de influencia del proyecto.

- Alteración en la calidad del paisaje
- ◊ Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje

Desde el punto de vista estructural el paisaje funciona cuando presenta tres elementos: la matriz, los corredores y los parches. La agrupación de estos elementos determina la dominancia y heterogeneidad de cada paisaje con las propiedades características pertenecientes a cada uno de estos. Juntos proveen y determinan las funciones del paisaje que comprenden un ecosistema que funciona efectivamente.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	162

Tabla 5-27 Descripción del impacto – Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje

Paisaje		Calidad del paisaje			
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto	
Alteración en la calidad del paisaje		Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje		PAI-1	
Valoración del impacto					
Situación sin proyecto		Situación con proyecto			
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia	
Agricultura	Moderado	Actividades transversales	Movilización de Maquinaria, equipos, materiales y personal	Moderado	
Industrial del Café	Irrelevante	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de Cobertura vegetal y descapote	Moderado	
Operación del sector Petrolero	Severo	Estación compresora de Gas	Construcción del ZODME	Severo	
Turismo	Moderado		Remoción de cobertura vegetal y descapote	Moderado	
Disposición de residuos	Moderado		Montaje de infraestructura y equipos eléctricos	Moderado	
Infraestructura eléctrica	Moderado		Montaje infraestructura y equipos ECG	Severo	
Captación de Agua	Irrelevante		Construcción de vías internas y andenes	Moderado	
			Construcción de Cerramiento	Moderado	
			Zanjado y enterrado	Moderado	
			Obras de conexión al TAP	Moderado	
			Línea eléctrica	Instalación del cableado y tendido	Moderado
			Mantenimiento	Equipos e infraestructura	Moderado
			Líneas de flujo	Moderado	
		Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Importante	
Escenario Sin Proyecto					
Agricultura		Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal			
La agricultura se tomó en consideración pues esta actividad puede afectar la calidad del paisaje a través de varios cambios en el entorno que alteran su estética y su integridad ecológica. Estos efectos se		El presente impacto y su calificación se ve definida en función de la alteración de la estructura paisajística de las unidades presentes en el área de influencia del			

Paisaje	Calidad del paisaje	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la calidad del paisaje	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	PAI-1
consideran indirectos, ya que la práctica agrícola en sí no tiene como objetivo modificar el paisaje, pero genera alteraciones visuales y ecológicas como consecuencia de la transformación del terreno y el uso de insumos. El impacto tiene una extensión puntual, ya que se manifiesta en áreas específicas donde se realizan actividades agrícolas, como campos de cultivo o zonas de riego. Estos puntos de intervención, aunque dispersos, afectan la percepción general del paisaje natural en su conjunto. La persistencia del impacto es fugaz, dado que los cambios en el paisaje pueden ser temporales y están asociados a la temporada de cultivo. Por ejemplo, en ciertos momentos del año el paisaje cambia visualmente debido a la presencia de cultivos, maquinaria o prácticas como la quema de rastrojos; sin embargo, estos elementos desaparecen una vez concluida la temporada agrícola. El impacto es sinérgico, porque se ve intensificado por otros factores, como el uso de maquinaria, la aplicación de agroquímicos, la deforestación de zonas cercanas y la canalización de agua. Esta combinación de factores genera un efecto acumulativo que altera aún más la calidad escénica y la funcionalidad del paisaje, afectando tanto su valor estético como su equilibrio natural. Industria del Café La industria del café se consideró debido a que este genera un impacto negativo e indirecto sobre la calidad del paisaje y el ecosistema local. Aunque su objetivo principal no es alterar el entorno natural, las actividades asociadas a la producción de café (como el desmonte de vegetación para plantaciones, el uso de pesticidas y fertilizantes, y la modificación del suelo) tienen consecuencias no deseadas que afectan al medio ambiente. En términos generales, este impacto es calificado con una extensión parcial ya que no afecta todo el territorio, son áreas específicas dentro del área de influencia. SU alcance se limita a zonas donde se establece las plantaciones, aunque también puede tener	proyecto. La movilización de vehículos y maquinaria generarían la inmersión de elementos discordantes que interfieren contra la integridad escénica propia del paisaje por lo cual, el impacto fue calificado como local e inmediato, lo anterior debido a que el impacto será percibido de forma instantánea en cuanto comiencen las actividades de movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal de la zona. El impacto presenta sinergia, ya que la combinación de ruido, emisiones y la presencia visual de maquinaria y personal intensifica la percepción de alteración en el paisaje, generando un efecto acumulativo en la calidad estética del entorno. A su vez, es reversible a mediano plazo porque, una vez finalizadas las actividades de movilización y retirados los elementos discordantes, el paisaje tiene la capacidad de recuperar su apariencia original en un periodo moderado de tiempo. Además, es un impacto discontinuo, dado que la presencia de maquinaria y personal en el área de influencia no será constante, sino que variará según la fase y las necesidades del proyecto, generando alteraciones solo en momentos específicos. El cambio en la calidad visual, resulta en un cambio en el tipo de paisaje, por ejemplo, de un paisaje natural a un paisaje transformado, como por ejemplo resultado de la intervención sobre coberturas naturales, o en un incremento de Factor(es) discordantes o en un aumento del grado de transformación o de la intensidad de dicha transformación actualmente conformadas. <u>Construcción, adecuación y mantenimiento de Vías - Estación compresora de Gas</u> Remoción de Coberturas Vegetales, descapote y aprovechamiento forestal. Como resultado de la ejecución de las actividades analizadas, se tiene que diferentes procesos en la etapa de construcción van a ser contrastantes con el entorno, como la remoción de coberturas vegetales y descapote. La actividad en mención posee una calificación moderada considerando los subsistemas forestales y naturales que sufrirán grandes cambios y qué actualmente lograrían proveer un servicio de barrera visual desde los observadores potenciales hacia el área de influencia del proyecto, además, una de las unidades mínimas de análisis del componente, hace relación a las coberturas de la tierra y su relieve, por lo cual, al realizar este tipo de actividades, propenden a una alteración de la calidad visual las cuales, eventualmente, lograrían aumentar la visual desde cada uno de los potenciales observadores fijos y móviles hacia la ECG.	

Paisaje	Calidad del paisaje	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la calidad del paisaje	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	PAI-1
repercusiones en cuerpos de agua y ecosistemas cercanos debido al uso de químicos. El momento del impacto se califica como a corto plazo, porque los efectos negativos, como la pérdida de biodiversidad y la erosión del suelo, se manifiestan poco después de la implementación de las plantaciones y de la aplicación de prácticas agrícolas intensivas. A diferencia de otros impactos en la agricultura, este no se considera sinérgico, ya que no se ve intensificado por la combinación de múltiples factores adicionales en el contexto de la producción de café. En este caso, los efectos negativos ocurren principalmente de manera aislada y directa. En cuanto a la reversibilidad inmediata, fue calificado debido a que algunos aspectos del paisaje, como la calidad visual, pueden mejorar rápidamente si se detiene el uso de maquinaria pesada o se disminuye el tráfico de vehículos. Sin embargo, otros elementos, como el restablecimiento de ecosistemas complejos, requieren un proceso mucho más prolongado. Turismo El turismo tiene un impacto moderado en la fragilidad de los paisajes naturales, ya que el aumento de visitantes y el desarrollo de infraestructuras pueden alterar los ecosistemas, erosionar suelos, consumir recursos y poner en riesgo la biodiversidad. En función de lo previamente expuesto, se consideró el presente impacto debido a que se ha logrado evidenciar con lo largo de los años que uno de ellos impactos más inmediatos del turismo hace alusión a la degradación de los hábitats. Según este estudio, "los impactos se ven exacerbados en paisajes montañosos debido a la fragilidad de los suelos y la baja capacidad de recuperación" Pérdida de Biodiversidad La fragilidad del paisaje también se ve amenazada por la pérdida de biodiversidad. Las especies nativas, tanto flora como fauna, suelen ser sensibles a la alteración de sus hábitats. La construcción de infraestructuras turísticas, como hoteles, restaurantes y carreteras, fragmenta los hábitats naturales y pone en riesgo la vida silvestre. Esto es especialmente crítico en áreas protegidas donde el objetivo es conservar especies en peligro. Un informe del Programa de las	Es entonces que para la subactividad de Construcción, adecuación y mantenimiento de vías se tiene un impacto directo y acumulativo en la calidad del paisaje, a razón de que elimina la vegetación que define y sustenta la identidad visual del área. Este impacto se manifiesta de manera puntual en las zonas donde se lleva a cabo la remoción, resultando en una alteración drástica del entorno natural que puede ser percibida de inmediato. La intensidad del impacto se califica como media debido a la pérdida de cobertura vegetal puesto que, no solo afecta la estética del paisaje, sino también su funcionalidad ecológica. Además, el impacto es sinérgico, ya que la remoción de vegetación puede interactuar con otras actividades humanas, exacerbando la degradación del paisaje y alterando los ciclos naturales. Aunque la recuperabilidad del impacto puede lograrse a largo plazo mediante esfuerzos de restauración y reforestación, el proceso requiere tiempo y recursos significativos. <u>Estación Compresora de Gas</u> <u>Construcción del ZODME</u> Se considera que las actividades de construcción del ZODME generan un impacto con importancia severa debido a la introducción de elementos discordantes y ajenos al paisaje, los cuales alteran de manera significativa el entorno natural. Estas actividades modifican no solo la estética visual del área, sino también su estructura física y ecológica. Además, este tipo de construcción genera alteraciones en la dinámica del ecosistema local, afectando la biodiversidad, las cuencas hidrográficas y la conectividad de los hábitats. Este impacto se califica con un efecto directo ya que la construcción tiene una relación inmediata con los cambios que ocurren en el paisaje. La intensidad de este impacto es alta debido a la magnitud de las intervenciones, como la alteración del relieve, la instalación de infraestructuras y la modificación del uso del suelo. En cuanto a la periodicidad, se clasifica como periódica, dado que las actividades de construcción ocurrirán de manera continua durante las fases del proyecto, con picos de actividad intensa y luego una reducción conforme avance la obra. Por otro lado, la reversibilidad de estos efectos es lenta y a largo plazo, ya que, aunque algunas alteraciones, como la restauración de la vegetación o la	

Paisaje	Calidad del paisaje	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la calidad del paisaje	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	PAI-1
Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) resalta que "el turismo puede transformar los ecosistemas locales mediante la pérdida de hábitat, lo que conlleva a la desaparición de especies y a la invasión de especies exóticas" (PNUMA, 2021) . Operación del sector Petrolero La actividad de operación del sector petrolero tiene un impacto negativo y directo sobre el medio ambiente y el paisaje en las áreas donde se desarrollan sus actividades. Este impacto es resultado de prácticas como asociadas a la perforación, el transporte de hidrocarburo, o derivados del sector y el uso de maquinaria pesada, que alteran el entorno de manera inmediata y evidente, no obstante, es calificado en función del gasoducto que se encuentra en el área (Gasoducto Mariquita-Cali). El impacto es de naturaleza acumulativa, lo que significa que se intensifica con el tiempo y con la repetición de las actividades, ya que la suma de los efectos de cada operación se acumula, afectando cada vez más la calidad ambiental y ecológica del área. Aunque su extensión es parcial, pues se limita a las zonas donde se realiza la extracción y procesamiento, las áreas afectadas pueden ser considerablemente amplias, influyendo en la calidad del suelo, el agua y el aire en el entorno. La intensidad del impacto es media, lo que indica que, aunque el entorno sufre daños, algunos de los efectos pueden ser controlados o reducidos a través de prácticas de manejo ambiental adecuadas. Sin embargo, la alteración sigue siendo significativa, y es necesario implementar medidas de mitigación. Este impacto es reversible a mediano plazo, ya que el entorno puede recuperarse tras el cese de las actividades, pero este proceso requiere tiempo y esfuerzo de restauración. La recuperabilidad es mitigable, es decir, es posible reducir algunos de los efectos mediante intervenciones como la remediación de suelos contaminados o la restauración de áreas afectadas.	rehabilitación de ciertas áreas, pueden ser posibles, la recuperación completa del paisaje afectado tomará un tiempo considerable. Durante este proceso, el paisaje puede experimentar una regeneración parcial, pero las características originales del entorno, especialmente aquellas alteradas por las infraestructuras construidas, no se restaurarán por completo en el corto o mediano plazo. Montaje de infraestructura y Equipos eléctricos El montaje de infraestructura y equipos eléctricos puede modificar significativamente el paisaje debido a la inclusión de elementos que pueden ser visualmente intrusivos como en el caso de la ECG que requerirá la instalación de tableros eléctricos, equipos de control, unidades de compresión, entre otras. En función de lo previamente expuesto, se califica el impacto con una importancia ambiental moderada, debido al efecto directo y acumulativo que manifestaría en el paisaje, no obstante, es puntual debido a que la infraestructura y equipos requeridos serán instalados en el área contemplada para la ECG. Ahora bien, aunque la instalación de esta infraestructura puede introducir elementos discordantes que modifican la estética del entorno, existe una recuperabilidad mitigable y/o compensable, lo que significa que, a través de medidas adecuadas de restauración y gestión del paisaje, es posible reducir los efectos negativos y promover la integración de la infraestructura con el entorno. Sin embargo, manifestaría residualidad, puesto que, a pesar de la instalación, algunos efectos pueden permanecer, pero en un grado que permite una cierta recuperación del paisaje. Montaje de estructuras y equipos ECG La construcción de infraestructura y equipos asociados a la Estación de Compresión de Gas, implica la remoción de vegetación y la modificación del terreno. Esto puede resultar en una transformación drástica del paisaje, afectando la estética natural y la continuidad de los ecosistemas. La eliminación de la cobertura vegetal no solo cambia la apariencia del área, sino que también interfiere con los procesos ecológicos locales. Asimismo, con el montaje de equipos, estas podrían fragmentar las unidades de paisaje cohesionadas, interrumpiendo la continuidad visual y ecológica lo cual propende en la pérdida de rareza y unicidad del paisaje circundante al área de influencia, incluyendo cambios en la forma, textura, escala y cromatismo de las diferentes escenas que conforman el paisaje en el área de influencia.	

Paisaje	Calidad del paisaje	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la calidad del paisaje	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	PAI-1
La resiliencia del entorno es tolerable, lo que significa que los ecosistemas y el paisaje pueden soportar cierto grado de perturbación sin sufrir daños irreparables. Sin embargo, esta capacidad es limitada, y la recuperación natural puede ser lenta si no se implementan medidas de apoyo ambiental. En conjunto, debido a la combinación de estos factores, el impacto de la operación petrolera se califica como severo, ya que representa una alteración importante en el entorno que requiere atención y gestión cuidadosa para evitar daños permanentes. Infraestructura Eléctrica Respecto a las actividades de infraestructura eléctrica, se considera que al ser proyectos de infraestructura, de manera controlada integran elementos discordantes en el paisaje que son capaces de alterar la percepción visual, para el caso de la actividad del sector hidrocarburos se cataloga como severo, debido al impacto ambiental que estos generan sobre el área de influencia y la extensión de la actividad al interior del AI; no obstante, para el caso del sector eléctrico se califica como moderado, debido a la incidencia de torres de transmisión (principalmente) que incluyen el armado y posicionamiento de torres y cables conductores que generan un elemento dominante, principalmente en topografías planas. Este impacto es de intensidad media, lo cual significa que la infraestructura eléctrica provoca alteraciones perceptibles en el entorno, pero estos efectos no son tan severos como para causar una degradación extrema. La presencia de torres y cables puede afectar la percepción visual del paisaje, alterar el hábitat de algunas especies, y en algunos casos, generar interferencias electromagnéticas que afectan la biodiversidad cercana. En cuanto a la recuperabilidad, esta es compensable, lo que significa que algunos de los efectos negativos pueden ser compensados con medidas de mitigación, como la reforestación, el diseño de pasos para fauna, o la implementación de barreras visuales y acústicas en zonas sensibles.	Mencionado lo anterior, el impacto se califica con importancia severa, con extensión puntual puesto que el impacto se concentrará en áreas específicas, pero su intensidad será alta debido a la naturaleza invasiva de las infraestructuras y equipos instalados. Estas instalaciones suelen ser de gran tamaño y complejidad, lo que genera un cambio inmediato en la percepción del paisaje y en su funcionalidad, desdibujando los límites entre entornos naturales y artificiales. El impacto también es sinérgico, ya que la presencia de infraestructura eléctrica y equipos, pueden interactuar con otras actividades humanas, intensificando aún más la alteración del paisaje. Aunque el impacto es severo y puede ser percibido como una degradación significativa del entorno, existe la posibilidad de reversibilidad a largo plazo, lo que implica intervenciones adecuadas, como la restauración del paisaje y el uso de técnicas de integración visual, lo que conllevaría a una mitigación de los efectos negativos y facilitar la recuperación de la calidad del paisaje. Sin embargo, a pesar de estas posibilidades, es un impacto residual a razón de que algunas alteraciones pueden perdurar, afectando de manera duradera la cohesión y armonía visual del paisaje. En resumen, esta actividad presenta un impacto severo y acumulativo en la calidad del paisaje, con efectos directos que desnaturalizan el entorno y alteran su estética y funcionalidad, mientras que las oportunidades de mitigación y recuperación, aunque presentes, no eliminan por completo la huella que deja esta actividad. Construcción de vías Internas y Andenes y construcción de Cerramiento Se posee entonces para las actividades de construcción de vías internas y andenes y construcción de cerramientos, impactos moderados, lo anterior debido a que la introducción de infraestructuras como carreteras, cercas o mallas perimetrales, lograrían modificar el paisaje natural. Estas estructuras a menudo son percibidas como intrusivas, alterando la continuidad visual del entorno y rompiendo la armonía estética del paisaje. Por su parte la construcción de vías, especialmente en áreas vegetales, puede resultar en un contraste abrupto con la vegetación circundante afectando la percepción del espacio. Corredor Línea de Flujo- Gas	

Paisaje	Calidad del paisaje	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la calidad del paisaje	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	PAI-1
Debido a estas características, el impacto de la infraestructura eléctrica se considera moderado. Aunque no genera una alteración extrema del entorno, sus efectos se perciben y requieren planificación y mitigación para minimizar el daño ambiental y visual a largo plazo. Disposición de Residuos La disposición de residuos, especialmente en sectores donde la infraestructura es superficial, produce impactos localizados que, aunque no sean de baja intensidad, afectan significativamente la calidad del paisaje. Esta actividad introduce elementos discordantes que alteran la percepción visual, como viviendas, instalaciones agrícolas y ganaderas, y estructuras industriales. La presencia de residuos, postes y otros elementos puede crear un contraste visual que perturba la armonía del paisaje natural. Estas acciones no solo alteran las características visuales del paisaje, transformándolo en unidades de tipo industrial y habitacional, sino que también pueden generar preocupaciones sobre la fragilidad del ecosistema. La inclusión de infraestructuras relacionadas con estas actividades crea una alteración a la percepción visual del paisaje, dificultando la cohesión ecológica y afectando a la biodiversidad local. La disposición de residuos genera un impacto significativo en la calidad del paisaje que se califica como efecto indirecto, con una extensión local que se manifiesta en la degradación del entorno inmediato y sus alrededores. Este impacto es sinérgico, ya que interactúa con otras actividades humanas, como la agricultura y el desarrollo urbano (actividades turísticas también), intensificando los efectos negativos y alterando la homogeneidad visual del paisaje. A su vez, el impacto es irreversible en muchos casos, ya que la degradación de áreas naturales y la introducción de elementos artificiales transforman permanentemente la identidad del paisaje, dificultando su restauración. Sin embargo, aunque los efectos son severos, existe una recuperabilidad compensable a través de la implementación de prácticas de gestión sostenible y restauración ambiental, lo que permite mitigar algunos de estos impactos. En conjunto, estos factores llevan a una calificación del impacto como moderado, reflejando tanto la significancia de los cambios provocados por la disposición de	Zanjado y enterrado Las actividades de zanjado implican la remoción de vegetación y la modificación del área, lo que resultaría que el paisaje natural del área se vea alterado. La excavación de zanjas crea surcos visibles que interrumpen la continuidad del terreno, afectando la estética natural del área. Esta alteración se consideró debido a que el paisaje actual tiene consideraciones de paisaje rural no tan intervenido, por lo cual, posee un amplio atractivo visual. Así mismo, durante las actividades de zanjado y enterrado, se lograría disminuir la diversidad visual del paisaje, pues es importante destacar que las barreas visuales no solo contribuyen a la belleza del entorno, si no también proporcionan textura, color y complejidad, por lo cual, su pérdida haría que el paisaje se vea monótono y menos atractivo disminuyendo así su valor escénico, por lo previamente expuesto, el presente impacto se calificó como moderado. La calificación se encuentra en función de un efecto indirecto que se manifiesta a través de cambios en el entorno circundante. Este impacto es calificado como acumulativo porque, a medida que se realizan múltiples zanjados para diversas infraestructuras, la suma de estas actividades genera una transformación más amplia en el paisaje, afectando no solo la estética local, sino también las interacciones ecológicas dentro del área. La extensión es calificada como local de esta actividad debido a que los efectos son más evidentes en las áreas donde se lleva a cabo el zanjado y enterrado. A pesar de que la intensidad temporal de la actividad puede ser limitada, la intensidad del impacto se califica como alta debido a la severidad de las alteraciones que genera durante su ejecución, como la excavación de suelos y la modificación del relieve natural, lo que provoca un cambio drástico en la apariencia del entorno. Finalmente, el impacto es calificado como residual debido a que las obras pueden concluir y el paisaje ser restaurado parcialmente, sin embargo, este dejaría algunas huellas de la actividad como cambio en la topografía o el uso de materiales que alteren el entorno visual y que puedan permanecer. Sin embargo, es importante destacar que este impacto es compensable y mitigable, lo que significa que se pueden implementar medidas de restauración y técnicas de integración paisajística para reducir los efectos negativos y facilitar la recuperación del paisaje. Obras de Conexión al TAP	

Paisaje	Calidad del paisaje	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la calidad del paisaje	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	PAI-1
residuos como la posibilidad de abordarlos mediante intervenciones adecuadas. Captación de Agua El aspecto visual de los paisajes fue un impacto analizado y calificado como irrelevante debido a la inmersión de elementos visuales ajenos al paisaje dentro de Ríos y lagos que solían ser cuerpos de agua vibrantes pueden transformarse en cauces secos o cuerpos de agua reducidos, alterando el atractivo visual del lugar. La desaparición de fuentes de agua naturales puede dar lugar a paisajes áridos y desolados, afectando su valor estético y turístico. En el Parque Nacional Doñana, en España, la extracción excesiva de agua subterránea ha reducido significativamente el nivel de los humedales, afectando no solo a la flora y fauna local, sino también al atractivo visual de uno de los principales destinos ecoturísticos de la región (Custodio, E., et al., 2013).	Como bien se ha expuesto a lo largo del desarrollo del presente componente, se tiene que la inmersión de elementos ajenos al paisaje propende una disminución de la calidad visual disminuyendo ciertos atributos propios del mismo, bajo lo previamente expuesto, las actividades de obras de conexión al TAP se consideran con un impacto moderado, directa y acumulativo con una extensión local o parcial que afecta específicamente las áreas donde se realizan las conexiones. Aunque la intensidad de este impacto se califica como media, es importante señalar que, a pesar de su carácter directo, no se presenta sinergia con otras actividades, lo que implica que sus efectos no se ven amplificados por interacciones con otras obras o desarrollos en la zona. El impacto de estas obras se traduce en alteraciones visibles en el paisaje, como excavaciones y la instalación de tuberías y estructuras relacionadas, que pueden modificar la estética y la funcionalidad del entorno inmediato. Sin embargo, la reversibilidad de estos efectos está prevista a mediano plazo, lo que significa que, una vez finalizadas las obras y con el adecuado tratamiento del área afectada, es posible restaurar gradualmente la calidad del paisaje. A pesar de que algunas alteraciones pueden permanecer, se califica el impacto como residual, indicando que los cambios en el paisaje, aunque significativos, son menos severos a largo plazo y pueden ser manejados a través de medidas de rehabilitación. En resumen, las obras de conexión al TAP tienen un impacto directo y acumulativo en la calidad del paisaje, con efectos localizados y una reversibilidad prevista que permite mantener la integridad del entorno, resultando en una calificación moderada del impacto. Instalación y tendido del cableado La instalación y tendido de cableado generan una alteración directa en la calidad visual del paisaje, al introducir líneas y estructuras que pueden contrastar con el entorno natural. Este impacto es calificado como acumulativo, ya que la presencia de múltiples cables y postes en una misma área incrementa el efecto visual, especialmente cuando el cableado se extiende a lo largo de grandes distancias, formando patrones visibles que modifican la percepción del paisaje. Con una intensidad media, el impacto es lo suficientemente notable para afectar la cohesión visual, pero sin llegar a producir una transformación completa del entorno. El impacto también es calificado como sinérgico, pues se combina con otras infraestructuras o en zonas donde ya existen otras instalaciones similares. Aunque	

Paisaje	Calidad del paisaje	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la calidad del paisaje	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	PAI-1
	el impacto es residual, es decir, algunas alteraciones en la calidad visual pueden permanecer después de la instalación, su efecto a largo plazo puede gestionarse y reducirse mediante técnicas de ocultación o integración paisajística. El impacto por la instalación y tendido de cableado afectan de manera directa y acumulativa la calidad visual del paisaje, con un impacto de intensidad media, sinérgico y residual. Estas características llevan a una calificación final de impacto moderado, reflejando tanto la significancia de los cambios. <u>Mantenimiento</u> Equipos e infraestructura Línea de flujo Considerando la inmersión de infraestructura discordante y ajena al paisaje, las líneas de flujo se encuentran proyectadas propenden una disminución de la calidad visual, por lo cual, se califica un impacto directo. La actividad es calificada considerando una posible alteración directa en la calidad visual del paisaje, ya que las actividades asociadas implican la presencia de maquinaria, personal y posibles intervenciones en el terreno. Este impacto es calificado también como acumulativo y puntual, ya que las labores de mantenimiento, aunque se concentran en ubicaciones específicas, se repiten en el tiempo, acentuando los cambios visuales en el área afectada. Además, este impacto presenta sinergia, ya que las actividades de mantenimiento pueden intensificar los efectos visuales negativos en combinación con otras infraestructuras o trabajos en el entorno, lo que contribuye a una percepción más notoria de intervención humana en el paisaje. La intensidad del impacto es media, debido a la visibilidad de los equipos y los cambios temporales que generan en el entorno, lo que afecta la cohesión visual del paisaje natural o urbano. A pesar de esto, el impacto se considera compensable, pues existen medidas para restaurar o minimizar las alteraciones una vez concluido el mantenimiento, como la, limpieza del área, o el uso de tecnologías que reduzcan la huella visual. Es entonces qué, el mantenimiento de líneas de flujo tiene un impacto directo, acumulativo y puntual en la calidad visual del paisaje, con sinergia e intensidad alta. Estas características llevan a una calificación moderada, reflejando tanto la relevancia del impacto como la posibilidad de compensación.	

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	170

Paisaje	Calidad del paisaje	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración en la calidad del paisaje	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	PAI-1
	Mantenimiento de Equipos e Infraestructura	
	El mantenimiento de equipos e infraestructura tiene un impacto indirecto en la calidad visual del paisaje, ya que las actividades necesarias para su conservación implican el tránsito de vehículos, la presencia de maquinaria y personal, y posibles modificaciones temporales en el entorno, sin intervenir directamente en el paisaje. Este impacto es acumulativo y de extensión local o parcial, ya que, aunque el trabajo se centra en áreas específicas, las actividades de mantenimiento repetidas en el tiempo aumentan el efecto visual en las zonas afectadas.	
	El impacto presenta sinergia, puesto que el mantenimiento de infraestructura, en combinación con otras actividades o estructuras cercanas, intensifica la percepción de una intervención continua en el entorno, lo cual reduce la cohesión y la naturalidad visual del paisaje. La intensidad es alta debido a que estos elementos visibles, aunque temporales, producen una alteración significativa en la percepción del espacio.	
	El impacto es calificado como residual, pues algunas alteraciones pueden permanecer en el tiempo, no obstante, el impacto podría concluirse como compensable pues hay medidas que pueden propender a la mitigación del impacto. Es entonces que la actividad impacta de manera indirecta, acumulativa y local en la calidad visual del paisaje, con sinergia e intensidad alta, lo que lo lleva a una calificación moderada, reflejando tanto la significancia del impacto como la posibilidad de compensación.	
Análisis de impactos sinérgicos		

Paisaje	Calidad del paisaje	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración en la calidad del paisaje	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	PAI-1
Los impactos que se consideraron sinérgicos hacen referencia aquellos que de una u otra forma, modifican el paisaje y cuyas actividades causan un impacto directo que son difíciles de contrarrestar a corto tiempo como lo son los impactos por agricultura, operación del sector petrolero, turismo, disposición de Residuos sólidos e infraestructura eléctrica. Los impactos se consideran como sinérgicos pues son actividades que ocasionan impactos negativos de amplia relevancia lo cual propende a una disminución sustancial de atributos del paisaje como lo son su belleza, rareza y calidad visual. Así mismo, existe un impedimento para realizar actividades que impliquen la inmersión de barreras visuales que brindarían la opción de minimización del impacto a la calidad visual del paisaje pues en varios sitios estratégicos del área de influencia, se encuentran cercas, torres de energía, entre otros elementos discordantes cuya interacción no promueve una integración con el entorno y sus elementos naturales.	Se contempla entonces que todos los impactos son sinérgicos pues todas las actividades propuestas en el marco de la modificación de licencia de la Estación de Compresión de Gas Palestina ECG, posee una modificación directa al paisaje y por consiguiente a los atributos del mismo, generando afectaciones hacia la percepción del entorno.	
Análisis de impactos acumulativos		
Los impactos acumulativos relacionados dentro del escenario sin proyecto involucran las actividades agrícolas, operación del sector petrolero y disposición de residuos sólidos, estos fueron calificados de tal forma considerando los efectos ambientales que resultan de la combinación de múltiples acciones a lo largo del tiempo. Es entonces que las actividades actuales en el escenario sin proyecto, en conjunto con más efectos incrementales, propende a la suma de impactos hacia el componente paisajístico disminuyendo los atributos del mismo y maximizando problemas socioambientales con el entorno.	Con respecto al escenario con proyecto, todas las actividades calificadas son consideradas acumulativas considerando que los efectos hacia el paisaje poseen un efecto inmediato, y cuya reversibilidad se encuentra en función del elemento discordante y ajeno al entorno, pues es importante destacar que por más que la actuación sea pequeña, cuando se suman las actividades el impacto es mayor y por lo tanto	
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto		
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
El desarrollo de las actividades sin proyecto que se desarrollan dentro del área de influencia ha tenido fuertes impactos sobre el paisaje lo cual ha alterado considerablemente la calidad visual y los atributos propios del mismo, con el tiempo, la inmersión de elementos discordantes es más notoria en el área de influencia y algunas de esos elementos ahora hacen parte de la integridad del mismo. Por otro lado, dentro del escenario con proyecto las actividades de remoción, desmonte, descapote y aprovechamiento forestal de las coberturas naturales, montaje de estructura eléctrica y ECG, así como el mantenimiento de la línea de flujo, generarían una disminución de la calidad visual por la integración de		

Paisaje	Calidad del paisaje	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la calidad del paisaje	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	PAI-1
elementos discordantes, no obstante, en el área de influencia del proyecto, se logran apreciar diversidad de coberturas vegetales que lograrían minimizar el alcance visual desde los potenciales observadores hasta el proyecto, minimizando el impacto por las coberturas boscosas.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
AMS-3 Manejo Paisajístico		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.6.2 Medio Biótico

La evaluación ambiental del componente biótico se realizó considerando los elementos ambientales de ecosistemas terrestres, dentro de los cuales se encuentran cobertura vegetal, ecosistemas terrestres, flora y fauna, y ecosistemas acuáticos donde se evaluará la hidrobiota. El objetivo de la evaluación ambiental es conocer el estado de conservación inicial del medio biótico (*escenario sin proyecto*) entendiendo que existen niveles de intervención producto de la interacción entre las comunidades asentadas en el área del proyecto, el desarrollo de las actividades económicas y la presión que estas ejercen sobre el medio. Adicionalmente, se busca estimar la posible afectación que generaría la ejecución de las estrategias de desarrollo del proyecto sobre los elementos que integran el medio biótico (*escenario con proyecto*), asumiendo que dichas actividades pueden generar o ampliar los niveles de importancia de los impactos que se presentan sobre las coberturas vegetales, fauna silvestre, funciones ecosistémicas y el contexto paisajístico.

5.1.6.2.1 Ecosistemas terrestres

Los ecosistemas son una biocenosis homogénea que se desarrolla en un medio ambiente similar. El termino biogeocenosis se refiere a todo espacio de la superficie terrestre donde, para una cierta extensión, permanece uniforme, así como las porciones de atmósfera, litósfera, hidrósfera y pedosfera que le corresponden, siendo también, en consecuencia, uniforme la interacción entre todas las partes que forman un complejo único (Burel & Baudry, 2002). Dicho de otra forma, se define el ecosistema como una unidad (biosistema) que incluye todos los organismos en un área dada, que obran recíprocamente con el ambiente físico, de modo que existe un flujo de energía entre sus componentes, es decir, se comportan como una unidad ecológica (O'Neill, 2001).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	174

5.1.6.2.1.1 Cobertura

La “Cobertura” de la tierra, es la cobertura (bio) física que se observa sobre la superficie de la tierra (Jansen & Gregorio, 2005), en un término amplio no solamente describe la vegetación y los elementos antrópicos existentes sobre la tierra, sino que también describe otras superficies terrestres como afloramientos rocosos y cuerpos de agua (IDEAM, 2012).

- Alteración de la estructura ecológica del paisaje
- ◊ Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal

Proceso de incremento o pérdida en la extensión (área) que experimentan las coberturas vegetales de un determinado territorio a consecuencia de un proyecto, obra o actividad.

Tabla 5-28 Descripción del impacto – Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal

Ecosistemas terrestres		Cobertura		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje		Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal		TER-1
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
Operación del sector petrolero	Moderado	Estación Compresora de Gas	Construcción del ZODME	Moderado
			Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado

Ecosistemas terrestres		Cobertura	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje		Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	TER-1
		Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)	Moderado
		Desmantelamiento, restauración y abandono	Importante
Descripción del impacto			
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto	
Agricultura Esta actividad está relacionada con diversas prácticas y dinámicas que provocan cambios drásticos en las áreas naturales circundantes. Estas prácticas buscan aumentar las áreas de producción agrícola, lo que, a su vez, conlleva la pérdida de extensiones de cobertura natural. En la región andina colombiana se ha reconocido que estas actividades son los principales impulsores en los cambios de uso del suelo (Muñoz et al., 2018), lo cual se relaciona con lo encontrado en el área de estudio, donde los territorios agrícolas presentaron un aumento en el área de producción en el año 2024 con respecto al 2014. Lo anterior con base en lo encontrado en el análisis multitemporal de las coberturas de la tierra descrito en el Numeral 3.3.1.4 Fragmentación y análisis temporal/3.3.4. Análisis de fragmentación y conectividad/3.3 Medio Biótico/Capítulo 3. Caracterización del área de influencia. Esta actividad se considera de carácter negativo con una importancia ambiental moderada y una intensidad baja, todo esto asociado al uso actual del suelo presente en el área de influencia; donde, aunque una amplia proporción está representada por territorios agrícolas (ver numeral 3.3.1.3 Coberturas de la tierra/3.3.1 Ecosistemas terrestres), dicha condición no ha implicado transformaciones significativas en las coberturas naturales durante la última década. . Con base a lo anterior, la capacidad de una reversibilidad de estas áreas después de una actividad agrícola se extiende a un mediano plazo, el cual se estima en un rango de uno (1) a cinco (5) años, esto relacionado con las coberturas naturales afectadas al interior del área de influencia como lo es los Guaduales, donde el tiempo de maduración que requiere la		Construcción, adecuación y mantenimiento de vías Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Esta actividad se encuentra orientada al aprovechamiento forestal, desmonte y limpieza de áreas las cuales requieran de adecuación de la banda existente y construcción de vía en radios de giro, en los cuales no sea posible la circulación de vehículos durante las actividades constructivas del proyecto. Se proyecta realizar modificaciones de la vía de acceso y movilización en una longitud de 1.260,87 m, los cuales se dividen de la siguiente manera: para mantenimiento 545,99 m, para construcción de vía nueva 165,34 m y para adecuación 514,38 m, (Ver numeral 2.2.2.3 Construcción, Adecuación y/o mantenimiento de vías/ 02.DESCRIP PROY). Esta labor generaría una pérdida de la capa vegetal, lo que conllevaría a una reducción en la extensión de las coberturas vegetales, principalmente en los ecosistemas de Café del Orobioma Subandino Cauca medio, Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca medio, y Plátano del Orobioma Subandino Cauca medio (ver numeral 3.3.1.4 Ecosistemas presentes/3.3.1 Ecosistemas terrestres). La interacción asociada a la actividad de construcción y adecuación de vías se considera de carácter negativo, importancia ambiental moderada e intensidad baja, en relación con aquellos ecosistemas a intervenir, los cuales se relacionan únicamente a territorios artificializados y agrícolas, siendo la adecuación de la Red vial y territorios asociados del Orobioma Subandino Cauca medio la de mayor valor. En cuanto a su momento, se considera inmediato, ya que los	

Ecosistemas terrestres	Cobertura	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	TER-1
<i>Guadua angustifolia</i> para alcanzar su pleno desarrollo se estima entre 4 y 5 años (Londoño et al., 2002). Operación del sector petrolero Esta actividad se encuentra relacionada a un tramo de 1,89 km de la infraestructura perteneciente a TGI S.A E.S.P., correspondiente al Gasoducto Mariquita – Cali (LAM 0299) de 20 pulgadas a cargo del Distrito VII. Adicionalmente, para esta actividad se incluye un área asociada al TAP de derivación con una extensión de 0,05 ha, localizado en la abscisa PK107+600 del mismo Gasoducto. En relación a esta actividad, algunas prácticas encaminadas al mantenimiento y buen funcionamiento del gasoducto generan cambios en la extensión de coberturas presentes en el derecho de vía, puesto que la infraestructura se encuentra enterrada y las coberturas que se desarrollen sobre ella, estarán en constante cambio en cuanto se requieran intervenir. Esta actividad es considerada de carácter negativo con una importancia ambiental moderada, una intensidad baja y una extensión puntual, lo anterior en relación con que la mayor parte de las coberturas presentes en el derecho de vía del gasoducto se encuentran antropizadas, por ende, en las actividades de limpieza y rocería se afecta principalmente la extensión de áreas asociadas a territorios agrícolas. Con base a lo anterior, la capacidad de reversibilidad de estas áreas se considera a mediano plazo (rango de uno (1) hasta cinco (5) años), debido a la variedad de cultivos allí presentes los cuales requieren de lapsos variados para su establecimiento.		
cambios en la extensión de los ecosistemas se darán una vez ocurra la remoción de la cobertura vegetal y descapote. En cuanto a la reversibilidad esta es considerada a largo plazo con una resiliencia de tipo sensible, ya que si bien al tratarse de ecosistemas antropizados, algunos de estos pueden llegar a tardar en recuperar la extensión de su cobertura, producto de las secuelas y/o consecuencias del mismo impacto Estación Compresora de Gas Construcción del ZODME Para esta actividad se contempla el desmonte y limpieza de una superficie reducida, lo que implicara una perdida localizada en el ecosistema de mosaico de cultivos del Orobioma Subandino Cauca medio. Con base en lo anterior, esta actividad se considera de carácter negativo, con una duración de tipo pertinaz, periodicidad continua y una extensión de tipo puntual. Para la importancia ambiental, esta se encuentra categorizada como moderada con una intensidad baja, lo anterior en relación a que el ecosistema a intervenir se relaciona con territorios antropizados de tipo agrícola. Por último, se estima una reversibilidad (sin medidas de manejo) y recuperabilidad (con medidas de manejo) a largo plazo. Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Esta actividad está orientada al aprovechamiento forestal, desmonte y limpieza de una superficie destinada a la construcción de la Estación Compresora de Gas la cual incluye el área del ZODME. Esta intervención implica cambios en la extensión (área) de la cobertura vegetal y afecta ecosistemas presentes como Mosaico de cultivos del Orobioma Subandino Cauca medio, Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio, Plátano del Orobioma Subandino Cauca medio y Café del Orobioma Subandino Cauca medio (ver numeral 3.3.1.4 Ecosistemas presentes/3.3.1 Ecosistemas terrestres).		

Ecosistemas terrestres		Cobertura	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje		Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	TER-1
		En este sentido, esta actividad se considera de carácter negativo, con una duración y periodicidad de tipo permanente, dado que, el impacto persiste de manera continua por un tiempo indefinido o mayor a diez (10) años, lo anterior en relación con la permanencia de la infraestructura asociada a la estación compresora de gas, al interior del área de influencia del proyecto. En la importancia ambiental, esta se encuentra categorizada como moderada con una intensidad baja, lo anterior en relación a que únicamente se afecta la extensión de las coberturas en ecosistemas asociados a territorios agrícolas. Por último, es posible que, sin implementar medidas de manejo, las cuales puedan mitigar y/o compensar la alteración ocasionada, se pueda lograr una reversibilidad a largo plazo, es decir, en un periodo entre cinco (5) a diez (10) años, esto con base a los procesos de revegetalización natural que deben ocurrir para volver a su estado inicial. Finalmente, frente a la posibilidad de recuperación de factores afectados de manera parcial o total por medio de medidas de manejo, se proyecta a un largo plazo (mayor a cinco (5) años), producto de las coberturas afectadas las cuales requieren de esfuerzos que superan dicho lapso de tiempo. <u>Corredor Línea de Flujo - Gas (Succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Esta actividad se encuentra orientada a la remoción, descapote y aprovechamiento forestal en un tramo del derecho de vía del oleoducto Mariquita – Cali de 20”, empleado para la construcción de la tubería de descarga de 4” desde la estación compresora hasta el ramal de Dos Quebradas ubicado en el TAP. Con base en lo anterior, el cambio en la extensión de la cobertura estaría dado en un total de nueve (9) ecosistemas, siendo el café del Orobioma Subandino Cauca medio y los Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio los de mayor cambio en la extensión de coberturas. Adicionalmente, en el cruce de información de los ecosistemas presentes al interior del área de intervención del derecho de vía de la tubería DDV Mariquita - Cali, se encuentra una superposición con el ecosistema Guaduales del Orobioma Subandino Cauca medio, sin embargo, con base en la información recolectada en campo, esta se encuentra relacionada a la inclinación de copa de algunos culmos de guadua, los cuales no requerirán ninguna intervención.	

Ecosistemas terrestres	Cobertura	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	TER-1
Esta actividad se considera de carácter negativo con una importancia ambiental moderada e intensidad media ya que los cambios en la extensión estarán orientados a ecosistemas artificializados y de tipo agrícola (ver numeral 3.3.1.4 <i>Ecosistemas presentes/3.3.1 Ecosistemas terrestres</i>). Asimismo, este se define como un impacto de momento inmediato, ya que se presenta una vez iniciada la actividad, con una persistencia permanente, es decir, el impacto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia. Por otra parte, el impacto es reversible a largo plazo, dado que los cambios en la extensión de los ecosistemas impactados requieren periodos entre cinco (5) y diez (10) años. <u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas Con el objetivo de reconformar las áreas intervenidas por el proyecto, se llevará a cabo la adecuación del terreno y recuperación de las características topográficas, teniendo en cuenta las condiciones iniciales. También, se ejecutará la revegetalización de las mismas, mediante la siembra directa de semillas, y/o biomantos, a base de fibras biodegradables. Estas actividades incrementarán significativamente la extensión de las coberturas vegetales a lo largo de las áreas intervenidas por el proyecto en su fase de construcción, las cuales serán desarrolladas según lo descrito en la ficha BR-1. Revegetalización, (ver <i>Capítulo 07.PMA_MB/ Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental</i>). Por lo tanto, el carácter del impacto derivado de esta actividad es positivo y presenta una calificación importante con base en el aumento de la extensión de coberturas vegetales. Adicionalmente, es de intensidad alta y permanente, ya que su implementación conducirá a una transformación de áreas, que pasarán de territorios artificializados con infraestructura propia del proyecto, a áreas con presencia de cobertura vegetal. Respecto al momento es inmediato debido a que el impacto se presenta una vez iniciada la actividad de revegetalización. Finalmente, en cuanto a su		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	179

Ecosistemas terrestres		Cobertura	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje		Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	TER-1
		reversibilidad es a corto plazo, el cual presenta una duración inferior a un (1) año, lo anterior con base a la alta capacidad de colonización de especies de tipo herbáceo en áreas orientadas a esta actividad.	
Análisis de impactos sinérgicos			
En relación con el aumento de la demanda de los recursos naturales y de actividades que provocan cambios en la extensión de las coberturas naturales, la agricultura y la operación petrolera se caracterizan por ser actividades de impacto negativo, lo anterior en relación a las distintas practicas contenidas en cada una de ellas, las cuales se encaminan a la transformación de coberturas vegetales en función de la actividad.		Los cambios en la extensión de la cobertura vegetal en relación con las actividades de construcción del ZODME, remoción, descapote y aprovechamiento forestal en la etapa constructiva de cada una de las áreas de intervención; se consideran de tipo sinérgico debido a que estas se desarrollan de manera simultánea y sus efectos aumentan al sumarse entre sí.	
De esta manera, las actividades mencionadas anteriormente se consideran sinérgicas dado que los impactos de cada una de estas, interactúan y generan una mayor incidencia ambiental; producto del cambio y uso del suelo y de la extensión de estas actividades las cuales generan una mayor presión sobre las coberturas naturales.		Frente a la actividad de abandono, esta es considerada de tipo sinérgica ya que las actividades que se encuentran encaminadas a la revegetalización, generan tanto aumentos de cobertura vegetal como otros impactos de tipo positivo, entre ellos la posibilidad de aparición de nuevas especies de flora al interior de estas áreas.	
Análisis de impactos acumulativos			
Las agricultura y operación del sector petrolero al ser actividades con constantes prácticas de transformación de las coberturas; si no se regulan o manejan de manera adecuada, conllevan al deterioro y perdida de coberturas naturales y seminaturales adyacentes a estas.		Los impactos acumulativos relacionados con el proyecto incluyen la construcción del Zodme. la remoción, descapote y aprovechamiento forestal de las coberturas naturales asociadas a las vías, la Estación Compresora de Gas y el corredor Línea de Flujo - Gas. Esta acumulación se relaciona con el aumento de la intensidad del impacto conforme pasa el tiempo, impidiendo así que las coberturas avancen en procesos de sucesión.	
Así mismo, estas impiden la posibilidad de que se generen procesos de sucesión natural lo cual repercute en la recuperación de las coberturas, por tal razón, se consideran de tipo acumulativo.		Por último, lo que respecta a las actividades de desmantelamiento, restauración y abandono de áreas intervenidas en el proyecto, también se consideran acumulativas, ya que a medida que se prolonga el proceso de recuperación, se observa un mayor incremento en la extensión de las coberturas vegetales.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
En el análisis de las actividades que se desarrollan en el escenario sin proyecto al interior del área de influencia del proyecto, se han tenido impactos negativos en las coberturas vegetales, lo que ha causado cambios en su extensión. Entre estas actividades se destaca la agricultura y la operación de gasoductos, la cual, para su expansión, han afectado los pocos relictos de bosque y vegetación secundaria que se encuentra en el área de estudio.			

Ecosistemas terrestres	Cobertura	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	TER-1
En el contexto del escenario con proyecto, las actividades de remoción, descapote y aprovechamiento forestal pueden alterar el área de las coberturas vegetales que se localizan en las áreas cercanas a la vía, estación compresora de gas y línea de flujo. Sin embargo, una vez concluidas estas actividades, se implementarán medidas de recuperación y revegetalización, con el fin de aumentar las coberturas vegetales en el área.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
BMS-1 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote. BMS-2 Manejo de flora. BR-1 Revegetalización.		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

◊ Fragmentación de la cobertura vegetal

Las actividades que implican alguna intervención a las coberturas naturales y seminaturales presentes en el área del proyecto pueden generar la fragmentación de estas. La fragmentación provoca efectos abióticos y bióticos sobre el paisaje (Murcia, 1995), donde el aislamiento de los fragmentos (islas), al estar expuestos al ambiente exterior (áreas antropizadas) dificultan la colonización y establecimiento de especies, haciéndolos más vulnerables a su desaparición (MacArthur & Wilson, 1967).

Tabla 5-29 Descripción del impacto – Fragmentación de la cobertura vegetal

Ecosistemas terrestres		Cobertura		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje		Fragmentación de la cobertura vegetal		TER-2
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
		Estación Compresora de Gas	Remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado

Ecosistemas terrestres		Cobertura		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje		Fragmentación de la cobertura vegetal		TER-2
Operación del sector petrolero	Moderado	Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
		Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Importante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura En el área de influencia del proyecto actualmente la matriz predominante corresponde a los cultivos transitorios y permanentes los cuales abarcan más de la mitad del área de influencia del proyecto, como se presenta en el <i>Capítulo 03.3.1.BIOT(ECOTER)</i> . Estas actividades agrícolas generan cambios en las coberturas naturales, ya que, al intentar disponer de mayor área de producción, generan fragmentación de las coberturas existentes, tal como se determinó en el <i>Numeral 3.3.1.4 Fragmentación y análisis temporal/3.3.4 Análisis de fragmentación y conectividad</i> . La fragmentación de las coberturas provoca el incremento del efecto borde, fenómeno que afecta la estructura ecológica del paisaje. En el caso de los Guaduales, por ejemplo, se registró un incremento en la densidad de borde, que puede conllevar efectos abióticos (cambios en el microclima), efectos biológicos directos (abundancia y distribución de especies) y efectos biológicos indirectos (cambio en las interacciones entre especies) (Murcia, 1995). Esta actividad se considera de carácter negativo con una importancia ambiental moderada y una intensidad baja y extensión puntual, considerando que las coberturas del área de influencia son principalmente territorios agrícolas y que estas han experimentado un incremento en la última década . Así mismo, la capacidad de una reversibilidad de estas áreas posteriores a actividades agrícolas, se extiende a mediano plazo que puede ser de hasta cinco (5) años.		Construcción, adecuación y mantenimiento de vías Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural de las áreas que se encuentren cubiertas de maleza, cobertura boscosa, pastos, cultivos, etc., para la construcción de vías nuevas. Esto aplica solo para los tramos donde se identifique la necesidad de una ampliación del ancho de banca existente y curvas horizontales de radio no apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto. El desarrollo de estas actividades supone la intervención de áreas de Pastos enmalezados, esto afectaría la cobertura incrementando el efecto borde y transformando los parches a formas más irregulares, alternado la estructura ecológica del paisaje (Ver <i>Numeral 3.3.1.4/3.3.4 Análisis de fragmentación y conectividad</i>). En este contexto, el impacto negativo generado por esta actividad se considera de importancia ambiental moderada. Se caracteriza por ser de intensidad baja con una persistencia y periodicidad de tipo permanente, lo que se traduce en una manifestación del impacto de tipo continua. Ahora bien, el ecosistema no se recupera fácilmente, producto de pequeñas secuelas del impacto las cuales pueden mantenerse a lo largo de los años. Con base en lo anterior, la recuperación de factores afectados de manera parcial o total por medio de medidas de manejo, se estima en un lapso mayor a cinco (5) años (largo plazo).		
Operación del sector petrolero				

Ecosistemas terrestres		Cobertura	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje		Fragmentación de la cobertura vegetal	TER-2
Esta actividad se encuentra relacionada a un tramo de 1,89 km de la infraestructura perteneciente a TGI S.A E.S.P., -correspondiente al Gasoducto Mariquita – Cali (GMC) (LAM 0299) de 20 pulgadas a cargo del Distrito VII. Adicionalmente, en esta actividad existe un TAP de derivación con una extensión de 0,05 ha localizado en la abscisa PK107+600 de este mismo gasoducto. Esta actividad se considera de carácter negativo con una importancia ambiental moderada, considerando que a lo largo de la vida útil del proyecto es posible que se lleven a cabo intervenciones sobre las coberturas naturales asociadas al gasoducto enterrado que repercutan de manera puntual en la fragmentación de estas, sin embargo, los efectos son reducidos y temporales. Adicionalmente, presenta una intensidad baja y una reversibilidad a mediano plazo.		<u>Estación Compresora de Gas</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Esta actividad contempla la remoción de cobertura vegetal, descapote del suelo y aprovechamiento forestal en áreas destinadas a la instalación de infraestructura del proyecto, lo que genera fragmentación y pérdida de ecosistemas característicos del Orobioma Subandino Cauca medio, principalmente coberturas dominadas por pastos enmalezados. Las afectaciones derivadas de esta intervención contribuyen a la fragmentación del paisaje, al incremento en la densidad de bordes y a la transformación de parches con estructuras más complejas. Estos cambios aumentan la vulnerabilidad del ecosistema frente a perturbaciones externas y dificultan la regeneración natural, así como la colonización por parte de nuevas especies (ver numeral 3.3.1.4 Fragmentación y análisis temporal/3.3.4 Análisis de fragmentación y conectividad). Con base en lo anterior, esta actividad se considera de carácter negativo con una intensidad baja, esto en relación a la complejidad estructural del ecosistema, el cual se encuentra dominado por especies gramíneas. Adicionalmente, se caracteriza por tener una persistencia y periodicidad de tipo permanente y una recuperabilidad por medio de medidas de manejo a largo plazo (mayor a cinco (5) años). <u>Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Con el propósito de llevar a cabo la adecuación del derecho de vía (DDV) existente del Gasoducto Mariquita – Cali (GMC) y el DDV, se retirará el material vegetal para el tránsito de la maquinaria y la realización de los trabajos de instalación de las tuberías.	

Ecosistemas terrestres		Cobertura	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje		Fragmentación de la cobertura vegetal	TER-2
		La actividad proyecta la intervención de coberturas vegetales asociadas a ecosistemas transformado, como los Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio. Como resultado de esta labor, la estructura ecológica principal de este ecosistema se vería afectada de manera negativa, considerando que se incrementaría el número de parches y la densidad de borde. Además, los parches resultantes tendrían formas más complejas geométricamente. En este sentido se cataloga el impacto de intensidad baja y extensión puntual, ya que el impacto se genera en el área directamente intervenida por la actividad. La persistencia del impacto en el componente es permanente que el impacto persistiría de manera continua por un tiempo indefinido o mayor a diez (10) años, con momento de manifestación inmediato. Para finalizar, la reversibilidad se manifiesta a largo plazo. <u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas La reconformación de las áreas, se basa en el movimiento de tierras requerido para recuperar las características topográficas del área intervenida en el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, se realiza la revegetalización de las áreas intervenidas, cuyo propósito es restablecer la vegetación desplazada por las actividades de construcción. A través de la implementación de estas medidas, se tendría un incremento en la densidad de la vegetación en mencionadas áreas, lo que promovería la conectividad entre los fragmentos de hábitats tanto dentro como fuera de dichas áreas. Esta actividad se considera de carácter positivo con importancia ambiental importante, intensidad media y de periodicidad continua, ya que el impacto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia. La resiliencia del medio para asimilar las afectaciones generadas por el impacto, se presenta de forma tolerante, es decir, las perturbaciones generadas por el impacto se asimilan en un periodo mayor de tiempo por el	

Ecosistemas terrestres		Cobertura	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje		Fragmentación de la cobertura vegetal	TER-2
		ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo. Por último, su capacidad de volver a su condición inicial se daría en un mediano plazo, de entre 1 y 5 años.	
qu			
Las diferentes dinámicas asociadas al cambio y uso del suelo producto de actividades como la agricultura y la operación del sector petrolero; inciden negativamente en las coberturas pastos enmalezados y guaduales, en términos de su fragmentación y la consecuente alteración de la estructura ecológica del paisaje.		La fragmentación de la cobertura de pastos enmalezados se considera como un impacto de naturaleza sinérgica. Dicho fenómeno se manifiesta como una consecuencia de actividades relacionadas con la supresión de cobertura vegetal y descapote para la construcción, adecuación y mantenimiento de vías y para el corredor Línea de Flujo – Gas. Estas acciones se ejecutan simultáneamente, generando la ruptura de los hábitats naturales.	
Las actividades mencionadas anteriormente, se consideran sinérgicas debido a que los impactos asociados a cada uno de ellos, interactúan y generan una mayor incidencia ambiental, puesto que la división de un ecosistema continuo en fragmentos más pequeños y aislados trae consecuencias significativas en términos de conectividad alterando procesos ecológicos como la dispersión de semillas, la polinización, flujo de nutrientes y resiliencia de los ecosistemas.		Además, se observa un efecto sinérgico en la etapa de desmantelamiento, restauración y abandono de dichas áreas. Esto se debe a que las medidas de recuperación emprendidas conllevan la generación de impactos adicionales, como el incremento en la cobertura vegetal y el aumento en la población de especies de flora en veda, entre otros.	
Análisis de impactos acumulativos			
La transformación de coberturas naturales y seminaturales en relación con procesos de deforestación, se asocian a un mal manejo y gestión de actividades agrícolas, las cuales generan incidencias negativas acumulables y causantes de fragmentación.		Las actividades relacionadas con la remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, se caracterizan por ser acumulativas debido al aumento progresivo de su intensidad, lo que a su vez obstaculiza el avance del proceso de sucesión vegetal. No obstante, en caso que se requiera una expansión en el espacio para ejecutar estas actividades, la fragmentación de las diferentes coberturas naturales, se verá acentuada de manera significativa.	
El desarrollo continuo de las actividades relacionadas somete a los ecosistemas fragmentados a presiones constantes, lo que no solo impide el crecimiento y expansión de los parches, sino que también afecta directamente las interacciones entre ellos.		Además, la reconfiguración de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas también se considera acumulativa, ya que con el paso del tiempo el proceso de recuperación conlleva un aumento considerable en la conectividad de las coberturas naturales y seminaturales. Por ende, se puede inferir que la gestión ambiental integral permite mitigar los impactos acumulativos y promover la recuperación de los ecosistemas afectados.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
Tanto en el escenario sin proyecto como en el con proyecto, se evidencia que a causa de las actividades humanas en el área del proyecto se ha generado un impacto significativo en los ecosistemas. En el escenario sin proyecto, los impactos resultan de la interacción de diversidad actividades como la agricultura			

Ecosistemas terrestres	Cobertura	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración de la estructura ecológica del paisaje	Fragmentación de la cobertura vegetal	TER-2
y la operación de gasoductos. Las mencionadas actividades al combinarse amplifican los efectos negativos sobre los Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio y Guaduales del Orobioma Subandino Cauca medio.		
En el escenario con proyecto, la fragmentación de las coberturas vegetales puede aumentar debido a la remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. No obstante, se ejecutarán medidas de recuperación y revegetalización, con el objetivo de aumentar la capa vegetal y, por ende, incrementar la conectividad de las coberturas naturales y seminaturales.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
BMS-1 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.		
BMS-2 Manejo de flora		
BR-1 Revegetalización.		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.6.2.1.2 Ecosistemas

Donato (2015) establece que un ecosistema depende de elementos físicos, bióticos y sociales, que sustentan los diferentes flujos de energía y transferencia de materia, los cuales permiten cumplir las diferentes funciones del ecosistema: circulación de nutrientes, producción (producción primaria-biomasa), cadenas y redes alimentarias, red de especies y gradientes y ecotonos. Por otro lado, se define como un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio que interactúan como una unidad funcional (MADS & ANLA, 2018).

- ◊ Cambio en la conectividad ecológica funcional

La conectividad ecológica es la capacidad que permite que los organismos o un grupo funcional de especies con requerimientos ecológicos semejantes y similar capacidad de dispersión, se desplacen entre parches o fragmentos con recursos (Gurrutsga & Lozano Valencia, 2007). Esto genera un flujo de materia y energía entre diversos ecosistemas, hábitats o comunidades que gracias a su conexión funcionan como una unidad denominada metapoblación (Ordóñez Neira & González Sánchez, 2016).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	186

Tabla 5-30 Descripción del impacto – Cambio en la conectividad ecológica funcional

Ecosistemas terrestres		Ecosistemas		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración a ecosistemas terrestres		Cambio en la conectividad ecológica funcional		TER-3
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Constructiva/Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
Operación del sector petrolero	Moderado	Constructiva/Estación Compresora de Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
			Construcción de cerramiento	Moderado
		Constructiva/Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
		Post-Operativa/Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Importante
	Abandono de áreas intervenidas		Importante	
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura En el área de influencia del proyecto se identificaron cultivos de plátano, banano, aguacate, café, guayaba y yuca, así como invernaderos de tomate. Estos productos son comercializados en mercados regionales y nacionales. La presencia de estas prácticas agrícolas ha provocado una fragmentación significativa del hábitat, reduciendo tanto su tamaño como su calidad. Al reemplazar las coberturas vegetales y limitar los corredores ecológicos, estas actividades crean áreas aisladas que dificultan el movimiento y la dispersión de la fauna que puede conducir a una disminución de la funcionalidad ecológica en la región.		<u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Durante la actividad de desmonte y limpieza del terreno natural para la construcción de nuevas vías y obras civiles, se realiza la modificación del terreno, especialmente en tramos donde es necesario ampliar el ancho de la banca existente o ajustar curvas horizontales para adecuarlas a los vehículos del proyecto. Esta intervención implica la remoción de cobertura vegetal y el descapote, lo que puede interrumpir el dosel continuo del bosque y crear fragmentos aislados.		

Ecosistemas terrestres	Ecosistemas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a ecosistemas terrestres	Cambio en la conectividad ecológica funcional	TER-3
Esta actividad se considera de carácter negativo, con una importancia ambiental moderada y una intensidad alta, debido a las diversas prácticas involucradas que afectan las interacciones propias de los ecosistemas naturales. La capacidad de reversibilidad en estas áreas, tras la implementación de actividades agrícolas, se extiende a un mediano plazo, que puede variar entre uno (1) y cinco (5) años. La pérdida de conectividad se intensifica con el tiempo si las actividades agrícolas persisten o se expanden (Acumulativo). La fragmentación continua genera impactos acumulativos, aumentando el aislamiento de parches de hábitat y disminuyendo la funcionalidad del paisaje para la fauna. Aunque el impacto puede ser más pronunciado en las áreas cercanas a las operaciones agrícolas, la pérdida de conectividad puede extenderse a una escala regional si las áreas de intervención coinciden con corredores clave o hábitats críticos para las especies. Mientras las actividades continúen, el impacto será permanente. La restauración de la conectividad solo será posible mediante intervenciones significativas, como la implementación de corredores biológicos o el rediseño de las actividades para minimizar la fragmentación. Operación del sector petrolero Esta actividad es considerada de carácter negativo con una importancia ambiental moderada y una intensidad media, esto en relación con el área de la servidumbre del Gasoducto Mariquita – Cali. La necesidad de mantenimiento periódico impide la sucesión vegetal, dificultando así la formación de corredores naturales esenciales para la conectividad ecológica. La falta de desarrollo de la vegetación interrumpe la creación de rutas que facilitan el movimiento de la fauna entre hábitats, lo que conduce a una mayor fragmentación del paisaje. Esta fragmentación reduce la conectividad entre áreas naturales, afectando negativamente la movilidad de las especies y la integridad general del ecosistema. El impacto persiste mientras las actividades de operación y agricultura sigan activas, con eventos continuos de interrupción de la conectividad ecológica a lo largo del tiempo. El mismo ocurre inmediatamente con el inicio de las actividades de operación (inmediato). La fragmentación del hábitat y las barreras físicas afectan a la fauna desde el inicio de las actividades, interrumpiendo rutas y desplazamientos esenciales. La intensidad del		
De acuerdo con el <i>Capítulo 02.DESCRIP PROY</i>, dentro de la Modificación de Licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG) se plantea la adecuación de 550 m de vías en una extensión de 0,69 Ha. Esta intervención se proyecta sobre las coberturas de café (0.05Ha), Guayaba (0.001Ha), mosaico de cultivos (0.003Ha), pastos enmalezados (0.03Ha), plátano (0.015Ha), tejido urbano discontinuo (0.002Ha) y red vial y territorios asociados (0.39Ha), siendo esta última, la cobertura de mayor afectación. En esta adecuación se prevé el aprovechamiento de cuatro (4) individuos arbóreos de las especies <i>Cecropia angustifolia</i>, <i>Cedrela aff. Montana</i>, <i>Guadua angustifolia</i> y <i>Schizolobium parahyba</i>. La conectividad ecológica funcional se refiere a la capacidad de las especies para moverse y dispersarse entre diferentes parches de hábitat, lo cual es esencial para el mantenimiento de procesos ecológicos, intercambio genético y la supervivencia de las poblaciones locales. La construcción, adecuación y mantenimiento de la vía ocasionan interrupciones en el desplazamiento de especies. Se considera de duración permanente, dado que las vías permanecerán de manera indefinida, generando la interrupción de la conectividad, o una mayor resistencia en el movimiento de especies como el Ocelote (<i>L. pardalis</i>), que transita por estas coberturas, aunque su extensión sea de tipo puntual, al ser intervenida un área dominada por pastos enmalezados correspondiente a 0.032Ha. La intensidad de evalúa de manera baja dado que las áreas afectadas so representan sitios de alta diversidad, donde para el índice de diversidad Shannon los valores reflejan diversidad muy baja ($H' < 1$) para anfibios y reptiles, baja para mamíferos ($H'; 0.8$) y moderada para aves ($H'; 3.8$). En relación con la Reversabilidad la implementación de corredores biológicos o la restauración de hábitats contiguos podría mitigar los efectos de la pérdida de conectividad, pero este proceso requeriría una planificación integral y un tiempo considerable (más de 5 años). Sin embargo, sin medidas de manejo, el impacto podría volverse irreversible, de manera que se valoró en recuperabilidad a largo plazo,		

Ecosistemas terrestres	Ecosistemas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a ecosistemas terrestres	Cambio en la conectividad ecológica funcional	TER-3
impacto es alta debido a la fragmentación significativa del hábitat y la interrupción de corredores ecológicos. Esto afecta directamente a especies sensibles, reduciendo su capacidad de desplazamiento, reproducción y acceso a recursos. Este impacto interactúa sinérgicamente con otros, como la pérdida de hábitat, el ruido y la contaminación. Estas interacciones amplifican los efectos negativos, afectando más profundamente a la conectividad y la biodiversidad local.		
Estación Compresora de Gas Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Como se mencionó anteriormente, esta actividad puede implicar la pérdida de parches de hábitat, lo que resulta en una reducción de la conectividad funcional entre los parches de coberturas naturales y seminaturales en el área de influencia del proyecto. En el caso de la Estación Compresora, tampoco se presentan coberturas naturales o seminaturales, el área está cubierta por mosaico de cultivos (1.05ha), pastos enmalezados (0.78ha) y cultivos de café y plátano (0.06ha), con la intervención de un individuo arbóreo, de la especie <i>Cecropia angustifolia</i>. Si bien, la actividad es la misma proyectada para la vía de acceso, la mayoría de los criterios de calificación para la evaluación ambiental coinciden para los dos (2) sitios de intervención, sin embargo, sobre la Estación, la cobertura de pastos enmalezados, abarca una mayor área, donde se identificaron 23 especies, 18 géneros y 11 familias conformando la regeneración natural (latizales, brinzales y renuevos) donde se resaltan especies como <i>Cecropia angustifolia</i>, <i>Acalypha diversifolia</i>, <i>Centrosema plumieri</i>, <i>Mimosa albida</i> y <i>Witheringia solanacea</i> entre otras, esta cobertura colinda con un fragmento representativo de bosque de galería, lo cual en términos de conectividad y movimientos de especies confiere algunas características que podrían facilitar el desplazamiento, de manera que se consideró su extensión de tipo local o parcial e intensidad media. Construcción de cerramiento La construcción del cerramiento tiene un impacto moderado en la conectividad ecológica, con efectos acumulativos y directos. Esta actividad ocurre a un nivel local o parcial y se manifiesta a mediano plazo, aunque la persistencia del impacto es permanente. Sin embargo, la intensidad del impacto es de tipo medio y se agrava debido a la sinergia con otras actividades. El cerramiento actúa como una barrera física significativa que fragmenta el hábitat, interrumpiendo los corredores naturales utilizados por la fauna para desplazarse, buscar alimento y reproducirse. Esta fragmentación puede limitar el acceso a recursos esenciales, aumentar el riesgo de		

Ecosistemas terrestres	Ecosistemas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a ecosistemas terrestres	Cambio en la conectividad ecológica funcional	TER-3
exposición a depredadores y condiciones adversas, y alterar las dinámicas poblacionales y procesos ecológicos del ecosistema. Aunque el impacto puede ser permanente o continuo y el ecosistema muestra una resiliencia tolerante, el cerramiento deja un efecto residual que requiere medidas específicas para mitigar sus consecuencias a largo plazo. La recuperación de la conectividad ecológica y la funcionalidad del hábitat puede ser un proceso prolongado, demandando esfuerzos adicionales para restaurar los corredores naturales y garantizar que las especies puedan reestablecer sus patrones de movimiento y uso del hábitat. <u>Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal En el desarrollo de esta actividad, se procederá al retiro del material vegetal para adecuar el derecho de vía (DDV). Este paso es esencial para permitir el tránsito de maquinaria y facilitar los trabajos de instalación de tuberías. El desmonte, descapote y aprovechamiento forestal asociados con la adecuación del DDV para la tubería de 20" Mariquita – Cali se estima sobre zonas de cultivos de café y plátano (0.48ha), pastos limpios (0.16ha), pastos enmalezados (0.38ha) y Guaduales (0.004ha), con la intervención de dos (2) individuos arbóreos (<i>Cecropia angustifolia</i> y <i>Urera baccifera</i>). A diferencia de la intervención en la vía de acceso, sobre el corredor de la línea de flujo – gas, hay un área de 0.004ha a intervenir en la cobertura de guaduales, la única identificada como natural en el área de estudio, la totalidad del parche comprende un área de 12.6ha, por este motivo, su extensión en términos de conectividad funcional se considera de tipo local o parcial, por otro lado, su importancia como área núcleo en la conectividad le asocia una intensidad media. <u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	190

Ecosistemas terrestres		Ecosistemas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a ecosistemas terrestres		Cambio en la conectividad ecológica funcional	TER-3
		Para llevar a cabo la reconfiguración del terreno, se ejecutará el movimiento de tierras necesario para restaurar la morfología y las condiciones topográficas originales previas a la construcción. Posteriormente, se realizará la revegetalización de las zonas afectadas con el fin de restablecer la vegetación desplazada. Este proceso incluirá técnicas de revegetalización natural, como la siembra directa de semillas, la plantación de estolones y almácigos, así como el uso de montículos y biomantos biodegradables, como el fique. La reconfiguración del terreno y la revegetalización final de las áreas intervenidas tienen un carácter positivo, con efectos directos y acumulativos sobre el entorno al proporcionar condiciones estructurales para el establecimiento o mejora de hábitats para la fauna silvestre y por tanto para la conectividad. La extensión de estos efectos es local o parcial y se realiza a mediano plazo, con una persistencia permanente. La intensidad de los efectos es alta, al reponer o mejorar las condiciones que favorezcan el movimiento de especies. Aunque la reversibilidad de los impactos es alcanzable a mediano plazo, la periodicidad de estas actividades es permanente asociada a los mantenimientos y posibilidad de regeneración natural al que están expuesto las áreas a reconfigurar. La resiliencia del ecosistema es tolerante, y la importancia de estos impactos se considera importante debido a su capacidad para restaurar y mejorar las condiciones ambientales. Abandono de áreas intervenidas Una vez que finalice la vida útil del proyecto y se defina la estrategia para el uso final del suelo, TGI informará a las autoridades y a la comunidad sobre la conclusión del proyecto y las actividades realizadas en el marco del Plan de Abandono y Restauración. Además, se comunicará el uso final del suelo establecido para la zona. En esta etapa, las áreas intervenidas serán entregadas completamente reconfiguradas, restauradas y/o revegetalizadas. En concordancia con lo anterior, las actividades de reconfiguración y/o revegetalización además del avance de los procesos de sucesión vegetal originarán un incremento en los parches de las coberturas naturales contribuyendo al mejoramiento del hábitat de diferentes especies de fauna.	

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	191

Ecosistemas terrestres		Ecosistemas	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a ecosistemas terrestres		Cambio en la conectividad ecológica funcional	TER-3
		El abandono de áreas intervenidas tiene un carácter positivo, con un efecto directo y simple. Su extensión es local o parcial, y el impacto se manifiesta a largo plazo, con una persistencia de tipo permanente. La intensidad de los efectos es media. Entre las acciones que pueden implementarse para mejorar la conectividad y el movimiento de las especies en el área de influencia se asocia principalmente con la reconformación de las áreas intervenidas, que para el área son dominadas por pastos enmalezados y áreas de cultivo. Aunque la reversibilidad de los impactos es posible a mediano plazo, la periodicidad de estos efectos es permanente. Aunque el entorno es recuperable a largo plazo, el impacto residual persiste. La resiliencia del ecosistema es tolerante, y la importancia de esta actividad es importante debido a su capacidad para permitir la regeneración natural y la restauración del hábitat.	
Análisis de impactos sinérgicos			
Las actividades analizadas, como la agricultura y la operación del sector petrolero, se consideran sinérgicas debido a la interacción de la actividad que cada una genera, lo que intensifica la incidencia de sus efectos combinados. En el área de estudio, estas actividades ejercen una presión significativa sobre la pérdida de conectividad ecológica funcional entre diferentes parches de coberturas naturales y seminaturales. La interacción de estas actividades no solo afecta la conectividad entre áreas de vegetación, sino que también repercute negativamente en otros componentes del ecosistema, como el suelo y la fauna.		La pérdida de conectividad ecológica funcional se clasifica como un impacto sinérgico, dado que las actividades como la remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, el montaje de infraestructura y equipos eléctricos y de proceso, el desmonte y el aprovechamiento forestal en el derecho de vía existente de la tubería de 20” Mariquita – Cali, el ahoyado e hincado de postes, la instalación y tendido del cableado, y la línea de flujo, generan efectos progresivos sobre el ecosistema. Estas actividades, al llevarse a cabo simultáneamente, intensifican la pérdida de conectividad entre coberturas naturales y seminaturales.	
La combinación de estas actividades puede llevar a una fragmentación más severa del paisaje, impidiendo el establecimiento de corredores naturales esenciales para el movimiento de la fauna y la sucesión vegetal. Además, pueden verse amplificados por otras acciones en la zona, como el desarrollo de infraestructuras adicionales o prácticas agrícolas intensivas, exacerbando la pérdida de conectividad ecológica. En conjunto, la sinergia de estas actividades y su interacción con el impacto compromete la integridad ecológica del área, haciendo necesario un enfoque integrado para la mitigación y la restauración de la conectividad funcional.		Además, las actividades de reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas y abandono de áreas intervenidas, también tienen un carácter sinérgico, ya que las acciones de recuperación emprendidas durante esta etapa pueden generar el aumento de la cobertura vegetal y el incremento de individuos de especies de flora, entre otros. Esta sinergia en las actividades, tanto en su fase operativa como en la de recuperación, contribuye a un efecto acumulativo que debe ser gestionado cuidadosamente para mitigar la pérdida de conectividad ecológica.	
Análisis de impactos acumulativos			
Las actividades de agricultura y operación del sector petrolero se consideran acumulativas, ya que los efectos generados por cada una de ellas generan un incremento progresivo intensificando la incidencia total en el área de influencia del proyecto.		Las actividades relacionadas con la remoción de cobertura vegetal, el descapote y el aprovechamiento forestal, el montaje de infraestructura y equipos eléctricos y de proceso, el desmonte y aprovechamiento forestal en el derecho de vía de la tubería de 20” Mariquita – Cali, tienen un carácter	

Ecosistemas terrestres		Ecosistemas	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a ecosistemas terrestres		Cambio en la conectividad ecológica funcional	TER-3
Cada actividad ejerce presión sobre la conectividad ecológica funcional, afectando la integración entre diferentes parches de coberturas naturales y seminaturales. Esta acumulación tiene efectos sobre otros componentes del ecosistema, como el suelo y la fauna, y puede verse exacerbada por la interacción con otras acciones como el tránsito vehicular. La combinación de estos contribuye a una mayor fragmentación del paisaje y a la reducción de la capacidad de los ecosistemas para mantener procesos ecológicos y dinámicas de población saludables.		acumulativo. Estas actividades aumentan la magnitud del impacto sobre el ecosistema, impidiendo el proceso natural de sucesión vegetal en las coberturas naturales y seminaturales y, por ende, afectando la conectividad entre los diferentes parches de vegetación. Es importante destacar que un incremento en las necesidades de espacio para la ejecución de estas actividades exacerbará la pérdida de conectividad ecológica funcional entre las coberturas naturales y seminaturales. Esto conlleva a cambios en la extensión de estas coberturas y al desplazamiento de fauna. Por otro lado, la actividad de reconfiguración y revegetalización del terreno en las áreas operativas también tiene un carácter acumulativo. A medida que avanza el proceso de recuperación, se observa un incremento progresivo en la conectividad ecológica funcional, contribuyendo positivamente a la restauración del hábitat.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
Teniendo en cuenta el análisis del impacto, se evidencia que las actividades antrópicas en el área del proyecto han generado cambios significativos en la conectividad ecológica funcional. En el escenario sin proyecto, las coberturas naturales y seminaturales ya enfrentan una considerable presión debido a la expansión de actividades como la Agricultura, la Operación del sector petrolero y la Infraestructura eléctrica, que afectan las coberturas de la tierra en el área de estudio. En el escenario con proyecto, los cambios en la conectividad ecológica funcional podrían aumentar debido a las actividades asociadas, particularmente el montaje de infraestructura y equipos eléctricos en la fase de construcción de la Estación Compresora de Gas (ECG). Sin embargo, es importante destacar que la zonificación ambiental está diseñada para mitigar el impacto en las coberturas naturales y seminaturales. Además, las medidas de recuperación y revegetalización, junto con las estrategias de compensación por el componente biótico, están orientadas a aumentar el área de las coberturas naturales y seminaturales. Estas acciones buscan recuperar la conectividad ecológica funcional, minimizando así los efectos negativos de las actividades del proyecto.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
BMS-3 Manejo de fauna BR-1. Revegetalización BCV-1. Manejo de especies de flora arbórea y faunística en veda, endémicas y/o amenazadas			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.6.2.1.3 Flora

Se entiende por flora a un conjunto de vegetación que comprende una región específica o ecosistemas. Este elemento puede estar conformado por vegetación nativa en ecosistemas naturales y con intervenciones menores, introducida en ecosistemas transformados como pastos y áreas destinadas a la producción agrícola.

- Alteración a comunidades de flora
 - ◊ Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea

Las estrategias de desarrollo que implican alguna intervención o afectación a alguna de las coberturas vegetales seminaturales presentes en el área de influencia del proyecto, y de acuerdo con el aprovechamiento forestal propuesta implica la tala de algunos individuos pertenecientes a algún parche de cobertura y por ende la pérdida en la composición de especies y con ello la modificación de la comunidad existente en el área de la flora silvestre.

Tabla 5-31 Descripción del impacto – Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea

Ecosistemas terrestres		Flora		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora		Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea		TER-4
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
			Construcción del ZODME	Moderado
Operación del sector petrolero	Moderado	Estación Compresora de Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado

Ecosistemas terrestres		Flora		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora		Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea		TER-4
Infraestructura eléctrica	Moderado	Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
		Mantenimiento	Línea de flujo	Moderado
		Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Importante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura Dentro del área de influencia del proyecto, los territorios agrícolas son los de mayor predominancia, tal como se describe en el <i>Capítulo 3. Descripción del área de influencia/3.3 Medio Biótico/ 03.3.1. BIOT(ECOTER)</i> La agricultura genera impactos negativos en la flora arbórea, dado que implica el aprovechamiento forestal de individuos en todas las categorías de crecimiento (renuevos, brinzales, latizales y fustales) lo cual incide directamente en la diversidad, riqueza y la estructura (horizontal y vertical) de las especies. En este sentido, se considera que las actividades agrícolas presentan una importancia ambiental moderada, con una intensidad baja y una extensión puntual, ya que el aumento de las áreas agrícolas en la zona ha sido limitado, con una tasa aproximada de expansión de media hectárea por año en la última década. La reversibilidad de los impactos generados por esta actividad puede considerarse de mediano plazo, estimado en un rango de un (1) año a cinco (5) años. Este intervalo se fundamenta en la observación de coberturas como los guaduales, cuya recuperación estructural de culmos de guadua, puede tomar hasta cinco años (<i>Londoño et al., 2002</i>).		Construcción, adecuación y mantenimiento de vías Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal La construcción o adecuación de vías será en los tramos donde se identifique la necesidad de una ampliación del ancho de banda existente y curvas horizontales de radio no apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto. Para ello, se requiere realizar el desmonte, limpieza y aprovechamiento forestal del terreno natural de las áreas que lo requieran. La actividad proyecta la construcción de 165,34 m de vía nueva, 545,99 m para mantenimiento y 514,38 m para adecuación, para un total de 1.260,87 m . Los ecosistemas Red vial y territorios asociados del Orobioma Subandino Cauca medio, Tejido urbano discontinuo del Orobioma Subandino Cauca medio, Café del Orobioma Subandino Cauca medio y Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio son los que se verán mayormente afectados. Esta actividad requerirá la intervención de un máximo de 20 árboles ubicados dentro de las áreas de intervención (ver <i>Numeral 4.6 Aprovechamiento Forestal/Capítulo 04.APROV REC</i> , lo cual afectaría principalmente la composición y estructura de cuatro especies (<i>Cedrela aff. montana</i> , <i>Guadua angustifolia</i> , <i>Schizolobium parahyba</i> , <i>Coussapoa villosa</i> , <i>Psidium friedrichthalianum</i> , <i>Samanea saman</i> y <i>Solanum</i> sp). Acorde a lo anterior, se otorga una calificación de carácter negativo, con importancia ambiental moderada, efecto directo, intensidad baja, y una		

Ecosistemas terrestres		Flora	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora		Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	TER-4
Operación del sector petrolero Las labores de mantenimiento asociadas al gasoducto Mariquita – Cali (GMC), operado por TGI S.A. E.S.P., comprenden intervenciones en un tramo específico de 1,89 km, además de un punto de derivación localizado en la abscisa PK107+600, con una ocupación de 0,05 hectáreas. Estas acciones pueden requerir el manejo de vegetación leñosa presente en la franja de intervención. Como parte de las actividades de mantenimiento del gasoducto enterrado, es posible que se realice el aprovechamiento selectivo de individuos de especies arbóreas a lo largo de dicha infraestructura, lo que podría generar cambios en la estructura y composición al interior de las comunidades florísticas de la zona. Esta actividad se considera de carácter negativo con una importancia ambiental moderada y una extensión de tipo puntual, lo anterior relacionado a las actividades de mantenimiento las cuales incluyen prácticas de limpieza y rocería que afectan directamente la regeneración natural. Con base en lo anterior, la reversibilidad de estas áreas se considera a mediano plazo, el cual requiere de un rango aproximado de uno (1) a cinco (5) años, el cual requerirá de medidas de compensación para su recuperabilidad. Infraestructura eléctrica En el área de influencia del proyecto se evidencian cerca de veinticuatro líneas eléctricas de baja, media y alta tensión de operación de la Central Hidroeléctrica de Caldas S.A. E.S.P. - CHEC S.A. E.S.P.(LAM2583). Esta actividad es considerada de carácter negativo con una importancia ambiental moderada, una intensidad baja y una extensión de tipo puntual, lo anterior con base en las actividades de mantenimiento relacionadas a la limpieza y rocería de flora arbórea que presente conflicto con líneas eléctricas y áreas propias de la infraestructura de esta actividad.		persistencia de tipo permanente, dado que el impacto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia. Adicionalmente, se considera un impacto residual, lo que indica que los efectos negativos en la flora arbórea persistirán incluso después de la aplicación de medidas de prevención, mitigación y corrección, razón por la cual se requiere efectuar medidas de compensación. Por último, su capacidad de volver a su condición inicial de manera natural sería a largo plazo. <u>Estación Compresora de Gas</u> Construcción del ZODME En la actividad constructiva asociada al ZODME, se contempla el aprovechamiento forestal de dos (2) individuos arbóreos de la especie <i>Cecropia angustifolia</i>, tal y como se muestra en el capítulo 4.6 Aprovechamiento Forestal/Capítulo 04.APROV REC. Con base en lo anterior, este impacto es clasificado de carácter tipo negativo, con un efecto de tipo directo, extensión tipo puntual y una intensidad de baja. Frente a su persistencia, este se relaciona a una de tipo pertinaz el cual va de cuatro (4) a diez (10) años, por lo cual su capacidad para volver a su condición inicial de manera natural a partir de la desaparición del impacto (reversibilidad) sería de uno (1) a cinco (5) años. Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Como parte de las actividades constructivas para el establecimiento de la Estación Compresora de Gas – ECG. ha) se requerirá el aprovechamiento forestal de dos (2) individuos de la especie <i>Cecropia angustifolia</i>, tal como se determinó en el Numeral 4.6 Aprovechamiento Forestal/Capítulo 04.APROV REC; en cuanto a la remoción de la cobertura vegetal y descapote es posible que conlleve a la eliminación de individuos de regeneración natural. Acorde a lo anteriormente expuesto se clasifica como un impacto de carácter negativo, con un efecto del impacto de tipo directo y una extensión puntual sobre el medio, y de intensidad baja. Este impacto se produce una vez iniciada la actividad, por lo cual su momento es inmediato.	

Ecosistemas terrestres	Flora	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	TER-4
Adicionalmente su persistencia se encuentra asociada a la clasificación de tipo pertinaz, debido a que la incidencia puede estar por un periodo entre los cuatro (4) y diez (10) años, en relación a la duración de la actividad en la zona y la posibilidad de recuperabilidad de la estructura y composición de los individuos allí afectados. Por otro lado, su duración es permanente, lo que implica que el impacto persiste por un tiempo indefinido o mayor a diez (10) años. Su capacidad de volver a su condición inicial de manera natural sería a largo plazo, es decir, ocurriría en un periodo superior a cinco (5) años a diez (10) años. Finalmente, este impacto es considerado como “moderado”. <u>Corredor Línea de Flujo – Gas</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal La adecuación del DDV existente del Gasoducto Mariquita – Cali (GMC) y el DDV de las tuberías de succión y descarga sobre el área del proyecto, para el tránsito de la maquinaria y la instalación de las tuberías requiere el retiro parcial de todo el material vegetal que se interrumpa con esta actividad. Conforme a lo determinado en el <i>Numeral 4.6 Aprovechamiento Forestal/Capítulo 04.APROV REC</i>, en el área de intervención del DDV de la tubería se realizará el aprovechamiento de máximo tres (3) individuos fustales: dos (2) individuos de <i>Cecropia angustifolia</i> y un (1) individuo de <i>Urera baccifera</i>. Considerando lo anterior, se presenta un impacto negativo, de intensidad baja y efecto directo, el cual se manifiesta con una extensión de tipo puntual, de momento inmediato, ya que los efectos del impacto se presentan una vez se iniciada la actividad. Su duración es permanente, debido a que persiste de manera continua por un tiempo indefinido o mayor a diez (10) años. Respecto a la reversibilidad, se considera a largo plazo, debido a que la alteración producida por este impacto puede ser asimilada por el entorno en un periodo entre cinco (5) años a (10) años. <u>Mantenimiento</u> Línea de flujo El mantenimiento de las líneas de flujo se focalizará en la rocería y corteza de maleza, esto con el fin de mantener el estado óptimo de la operación y el		

Ecosistemas terrestres	Flora	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	TER-4
funcionamiento de las mismas. La mencionada actividad se realizará de forma periódica y/o cuando se requiera. Teniendo en cuenta lo dicho, mediante el desarrollo de la actividad se eliminarían los individuos presentes en las áreas aledañas a las líneas de flujo, lo que implicaría una afectación en la estructura y composición de las especies de regeneración natural como: <i>Trichanthera gigante</i>, <i>Trema micranthum</i>, <i>Cecropia angustifolia</i> <i>Acalypha diversifolia</i>, <i>Mimosa albida</i> y <i>Centrosema plumieri</i> (ver numeral 3.3.1.1 Flora/3.3.1 Ecosistemas Terrestres/ Capítulo 3.3 Medio Biótico/3.3.3.3. Flora). Se le atribuye un carácter negativo a esta actividad dado que se manifiesta con un efecto directo, no obstante, la intensidad del impacto es baja, ya que el efecto genera una destrucción mínima del factor. De igual forma el impacto ocasionado es puntual en la zona directamente intervenida por la actividad, y se manifiesta de forma inmediata una vez iniciada la actividad. Ahora bien, respecto a la reversibilidad se considera a corto plazo, debido a que la alteración producida por este impacto puede ser asimilada por el entorno en un periodo inferior a un (1) año. El impacto se considera residual. De acuerdo con los criterios evaluados anteriormente, se determinó que la importancia ambiental del impacto generado por esta actividad es moderada. <u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas Este trabajo consiste en recuperar las características topográficas y en restablecer la revegetalización desplazada por las actividades de construcción, a través de la siembra directa de semillas, revegetalización natural, estolones, almácigo, entre otros. Mencionadas labores tendrán enfoque en las áreas intervenidas (ver numeral 2.2.3 Abandono y Restauración final/Capítulo 2 Descripción del proyecto y numeral 7.2 Medio biótico /Capítulo 7 Plan de Manejo Ambiental).		

Ecosistemas terrestres		Flora	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora		Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	TER-4
		La reconfiguración y/o revegetalización originan un incremento de la cobertura vegetal y con ello el mejoramiento de la composición y estructura de las especies de flora arbórea, principalmente de especies nativas y/o en alguna categoría de amenaza o vulnerabilidad como <i>Cedrela aff. Montana</i> , <i>Annona quinduensis</i> , <i>Clavija cf. Latifolia</i> y <i>Ocotea lentii</i> (ver numeral 3.3.1.1 Flora/3.3.1 Ecosistemas Terrestres/Capítulo 3.3 Medió Biótico).	
		Teniendo en cuenta lo mencionado, esta actividad se considera de carácter positivo, con importancia ambiental importante, intensidad media y una persistencia de tipo permanente; dado que el impacto se manifiesta intermitente y continuo a lo largo de la duración de la actividad. Finalmente, respecto a la capacidad de volver a su condición inicial de manera natural, se daría en un plazo mediano entre un (1) año a cinco (5) años.	
Análisis de impactos sinérgicos			
En relación a las actividades de operación del sector petrolero y de la infraestructura eléctrica que se encuentran al interior del área de influencia del proyecto, éstas requieren de prácticas asociadas a limpieza y rocería las cuales generan cambios en la composición de la flora arbórea presente en dichas áreas, lo anterior con el fin de generar un buen funcionamiento en la operación de cada una de estas.		De acuerdo a los análisis realizados, se pueden apreciar impactos sinérgicos que están estrechamente relacionados con la construcción del ZODME, remoción de la cobertura vegetal y descapote en las diferentes etapas, dado que además de afectar la cobertura vegetal, también tienen un impacto significativo en la estructura y composición de las especies.	
Así mismo, algunas actividades propias de la agricultura encaminadas a la expansión de la frontera agrícola, requieren de prácticas de tala, limpieza y rocería las cuales afectan de manera directa en la composición y estructura de especies de flora arbórea, tanto individuos bien desarrollados como de regeneración natural.		Por otro lado, la actividad de reconfiguración de terreno y revegetalización final de las áreas intervenidas presenta un impacto sinérgico de importancia positiva, ya que se encuentra estrechamente relacionada con el aumento de cobertura vegetal y el incremento de individuos de flora arbórea. Este enfoque busca revertir los efectos negativos de las actividades anteriores. Al hacerlo, se incrementan las posibilidades de dejar el área en las condiciones iniciales, lo que contribuye a la recuperación y mejora de la estructura y composición de la flora arbórea.	
Con base en lo anterior, las actividades mencionadas anteriormente se consideran sinérgicas, ya que los impactos producto de cada actividad, interactúan entre sí generando mayor incidencia de cada uno de ellos al interior del área de influencia del proyecto, siendo la regeneración natural la más afectada en cada área con presencia de estas actividades.			
Análisis de impactos acumulativos			
Estas actividades se consideran acumulativas debido a las implicaciones que se tienen en el desarrollo en cada una de ellas. Al impedir el establecimiento de la regeneración natural producto de las prácticas intrínsecas en la		Dentro del contexto del proyecto, los impactos acumulativos incluyen la construcción del ZODME, la remoción, descapote y aprovechamiento forestal de las coberturas naturales asociadas a las vías, a la Estación Compresora	

Ecosistemas terrestres		Flora	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora		Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	TER-4
operación del sector petrolero, en la infraestructura eléctrica y en la agricultura; se generan afectaciones que se relacionan a una acelerada transformación y perdida en la composición de las especies de flora arbórea.		de Gas, el corredor Línea de Flujo-Gas, así como el mantenimiento de la misma. Mencionada actividad repercute directamente en la vegetación natural, provocando la pérdida de la cobertura vegetal y, en consecuencia, cambios en la composición y estructura de las especies. Ahora bien, las medidas de recuperación y revegetalización buscan mitigar estos impactos acumulativos, esperando que la combinación de las diferentes estrategias permita generar beneficios en la composición y estructura de las especies de flora arbórea.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
De acuerdo con el análisis de los escenarios sin proyecto y con proyecto sobre el impacto, se evidencia que ya existe una presión ocasionada sobre la cobertura vegetal, puesto que, en el escenario sin proyecto, actividades como la Agricultura, la Operación del sector petrolero y la Infraestructura eléctrica, generan presión sobre los ecosistemas naturales y resultan en una pérdida de cobertura vegetal. Esto, a su vez, reduce la capacidad de regeneración y recuperación de las especies de flora arbórea, lo que provoca un cambio en la calidad florística de la zona. Ahora bien, en el escenario con el proyecto, actividades como la remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal también afectan la composición y estructura de la flora arbórea. Sin embargo, se tiene planteado mitigar el impacto en las coberturas naturales y seminaturales, mediante la implementación de medidas de recuperación y revegetalización, junto con las estrategias de compensación por el componente biótico, las cuales están orientadas a aumentar el área de las coberturas naturales y seminaturales.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
BMS-1 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote BMS-2 Manejo de flora BMS-4 Manejo de aprovechamiento forestal BR-1 Revegetalización. BCV-1 Manejo de especies de flora arbórea y faunística en veda, endémicas y/o amenazadas			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- ◊ Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y en otros hábitos de crecimiento

Las estrategias de desarrollo influyen en las comunidades de flora epífita, ocasionando cambios significativos en la composición y estructura de las especies presentes en el área de intervención del proyecto. Estas alteraciones pueden derivar en la pérdida de

biodiversidad, particularmente de especies endémicas o raras, lo que disminuye la diversidad regional. Además, las variaciones en las abundancias o agregados poblacionales podrían alterar el equilibrio de la comunidad. De manera paralela, los cambios en su estructura pueden reducir su complejidad afectando la disponibilidad de hábitats, como los individuos arbóreos, esenciales para la colonización y establecimiento de estas especies. A continuación, la Tabla 5-32 evidencia la valoración del impacto en los escenarios sin proyecto y con proyecto asociados al área de intervención de este.

Tabla 5-32 Descripción del impacto – Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento

Ecosistemas terrestres		Flora		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora		Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y en otros hábitos de crecimiento		TER-5
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Construcción, adecuación y mantenimiento de vías.	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Moderado
			Construcción del ZODME	Moderado
Operación del sector petrolero	Moderado	Estación Compresora de Gas.	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Moderado
Infraestructura eléctrica	Moderado	Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga).	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal.	Moderado
		Mantenimiento	Línea de flujo.	Moderado
		Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas.	Importante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		

Ecosistemas terrestres	Flora	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y en otros hábitos de crecimiento	TER-5
Agricultura. Los cambios en el uso del suelo provocados por actividades agrícolas, examinados mediante un análisis multitemporal de las coberturas de la tierra en el área de influencia del proyecto, revela una reducción en la extensión de ocho (8) coberturas vegetales, incluyendo dos (2) relacionadas con áreas boscosas y seminaturales. Específicamente, la cobertura de Guaduales ha disminuido en 2,88 Ha, en la última década, mientras que hay un aumento en coberturas artificializadas como el tejido urbano continuo, terrenos en preparación, cultivos de plátano, guayaba y tomate, pastos enmalezados, mosaico de cultivos, canales y jagüey. Esta transformación ha afectado la estructura y composición de especies de la flora vascular, no vascular y líquenes en veda. El análisis identifica que los Cultivos Transitorios Intensivos (en adelante CTI), que incluyen las coberturas vegetales de mosaico de cultivos y terrenos en preparación, junto con los Cultivos Permanentes Intensivos (CPI), asociados a cultivos como café, aguacate, tomate y plátano, abarcan un área de 105,48 ha, lo que representa el 65,93% del área de influencia del proyecto. Estos resultados están detallados en el Capítulo 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA/3.2 Medio Abiótico/03.2.3.ABIOT(SUELOS) /3.2.3.6 Uso actual de la tierra/3.2.3.6.1 Agricultura. La presente actividad se clasifica como negativa, dado que tanto la deforestación como la fragmentación del hábitat generan efectos adversos en las especies epífitas, las cuales requieren de áreas continuas para su supervivencia a lo largo del tiempo. Esta práctica se considera de importancia ambiental moderada debido a sus repercusiones en la pérdida de biodiversidad, la cual, si bien es moderada, influye de manera significativa en la composición y estructura de las especies afectadas. Por otro lado, el nivel de impacto se considera de intensidad baja, ya que, a pesar de la degradación del hábitat, se ha observado en el área del proyecto que muchas de estas especies han logrado adaptarse a las nuevas condiciones; aunque sus poblaciones pueden experimentar una disminución, persisten en coexistir con las características abióticas emergentes del entorno. Finalmente, es importante destacar que esta actividad se manifiesta de manera discontinua, debido a su implementación irregular a lo largo del desarrollo de esta. En cuanto a su reversibilidad, se estima que esta se puede alcanzar en un mediano plazo, proyectándose un retorno a un estado inicial entre uno (1) y		
Como parte de la implementación de las actividades constructivas y operativas del proyecto, se prevé la afectación de diez (10) especies de plantas vasculares en veda, con un total de 2.082 individuos. Asimismo, se incluye el impacto sobre 45 especies no vasculares, distribuidas en una cobertura de 12.533 cm² para el hábito epífita y 4.227 cm² para el hábito terrestre. Estas especies han sido previamente caracterizadas y determinadas dentro del área de intervención del proyecto, según lo descrito en el Capítulo 04.APROV REC /4.7 Medidas de Manejo para Especies en Veda, específicamente en los apartados 4.7.2 Flora vascular y 4.7.3 Flora no vascular. Construcción, adecuación y mantenimiento de vías. Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. El objetivo de la presente es la adecuación las vías, dentro de lo cual los ecosistemas más afectados por esta intervención serán Red vial y territorios asociados del Orobioma Subandino Cauca medio, así como el Tejido urbano discontinuo del Orobioma Subandino Cauca medio, con áreas intervenidas de 0,3591 y 0,0381 ha, respectivamente. Esta información se detalla en el Capítulo 3.3.1. Ecosistemas Terrestres. La remoción, desmonte, descapote y aprovechamiento forestal con el fin de adecuar vías preexistentes puede ocasionar la eliminación total de la flora arbórea, que a su vez genera la pérdida de especies vasculares, no vasculares y líquenes en veda de hábito epífita que se hallan en los árboles sujetos a actividades de aprovechamiento. Esta actividad es considerada de carácter negativo, con una importancia ambiental moderada, puesto que implica una amenaza para el entorno natural. Tal situación podría traducirse en la pérdida de individuos o agregados poblacionales de especies tanto vasculares como no vasculares en veda que se encuentran dentro del área de intervención del proyecto. La intensidad del impacto se califica como baja, ya que, aunque las actividades generan una destrucción del hábitat de estas plantas, lo que afecta las áreas propicias para su establecimiento y desarrollo, este efecto se limita a un área relativamente reducida. Consecuentemente, el impacto sobre el ecosistema		

Ecosistemas terrestres	Flora	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y en otros hábitos de crecimiento	TER-5
cinco (5) años; no obstante, si se aplican adecuadamente medidas de mitigación y/o recuperabilidad, dicho proceso podría avanzar en menos de un (1) año. Operación del sector petrolero. En el área de influencia del proyecto, se superpone el proyecto LAM0299 – Gasoducto de Occidente y 47 ramales de distribución relacionado con el sector de hidrocarburos. Para ello, se ha establecido la infraestructura necesaria y el equipamiento petrolero adecuado para su operación, que incluye líneas de flujo, ductos y estaciones. Estas estructuras han provocado cambios en el uso del suelo, ya que implican la remoción y tala de árboles vinculados a las coberturas naturales y seminaturales, así como un incremento en las actividades antrópicas, lo que ha alterado la composición y estructura de las especies de flora vascular, no vascular y líquenes en veda presentes en la región. Respecto a las coberturas de la tierra en el área de influencia del proyecto (<i>Capítulo 3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA/3.3 Medio Biótico/ 03.3.1.BIOT(ECOTER) /3.3.1.3 Coberturas de la tierra</i>) se ha identificado que esta actividad ocurre en el punto de derivación de líneas de tubería de gas (TAP) ligado al Ramal Palestina de 3", Ramal Chinchiná de 4" y el Gasoducto Mariquita – Cali de 20" de TGI S.A. ESP, abarcando un área de 0,05 Ha dentro del área de influencia del proyecto, lo que representa un 0,03% del total. Esta actividad se caracteriza por tener un impacto ambiental negativo de importancia moderada, principalmente debido a la tala de árboles hospederos que albergan comunidades de epífitas. Esta práctica genera riesgos vinculados al manejo inadecuado en el ámbito del sector petrolero, lo cual podría traducirse en una reducción significativa de la biomasa como de la diversidad de estas plantas. No obstante, esta actividad se clasifica como de intensidad baja, dado que, si bien la intervención afecta un número limitado de forófitos -especies esenciales para la colonización y el desarrollo de organismos vasculares y no vasculares-, esta se confina a un área relativamente pequeña, minimizando así alteraciones extensas. Sin embargo, es importante destacar que, incluso bajo estas limitaciones, los ecosistemas experimentan modificaciones que no pueden pasarse por alto.		
en general no se considera significativo. Sin embargo, ello no elimina por completo la posibilidad de que estas alteraciones condicionen, hasta cierto punto, el establecimiento de las especies existentes o de las que puedan colonizar el área. Asimismo, esta actividad se describe como permanente o continua, en la medida en que su ejecución tiene un efecto constante en las coberturas vegetales localizadas en la periferia de la vía, de manera regular durante las actividades constructivas. Respecto a la probabilidad de reversibilidad de estas coberturas a su estado original, se estima que este proceso podría requerir un período prolongado que oscila entre cinco (5) y diez (10) años. No obstante, mediante la implementación de medidas de manejo destinadas a mitigar y/o compensar los impactos generados, existe la posibilidad de acelerar la recuperabilidad a mediano plazo, estimándose que esto podría alcanzarse en un lapso temporal de uno (1) a cinco (5) años. <u>Estación Compresora de Gas.</u> Construcción de la ZODME En el numeral 4.6 Aprovechamiento forestal el cual se encuentra dentro del Capítulo 04.APROV REC, se aborda el aprovechamiento forestal de un (1) árbol de la especie <i>Cecropia angustifolia</i>. Este aprovechamiento está previsto con el objetivo de llevar a cabo la ZODME asociada a la Estación Compresora de Gas. En este ejemplar arbóreo se encuentran agregados poblacionales de especies no vasculares y líquenes en veda, los cuales requieren un manejo especial según lo estipulado en el numeral 4.7 Medidas de manejo para especies de flora en veda. Así mismo, se detalla su gestión específica en las fichas de manejo incluidas en el numeral 07.PMA_MB del Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental. La ejecución de actividades relacionadas con la construcción de la ZODME implica la eliminación de la capa vegetal existente en el área delimitada, lo que conlleva repercusiones sobre la estructura y composición de la flora epífita y terrestre. En consecuencia, este tipo de intervención se clasifica como de carácter negativo con una importancia ambiental moderada, ya que representa un riesgo significativo para el medio natural. Esta afectación se		

Ecosistemas terrestres	Flora	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y en otros hábitos de crecimiento	TER-5
La actividad también se caracteriza por ser discontinua, ya que su implementación ha traído consigo modificaciones en el medio ambiente, afectando los recursos naturales y servicios ecosistémicos que estos ofrecen, en periodos irregulares a lo largo del desarrollo de las actividades. Además, el retorno a su estado original de forma natural podría ocurrir en un mediano plazo, dado que la explotación petrolera en el área de influencia del proyecto no es tan agresiva, lo que sugiere que el proceso de recuperación podría durar entre uno (1) y cinco (5) años; no obstante, si se implementan acciones que mitiguen los impactos ocasionados, la recuperabilidad podría alcanzarse en tan solo un (1) año. Infraestructura eléctrica. En el área de influencia del proyecto se superpone del siguiente proyecto relacionado con el sector eléctrico: -LAM2583 – Central Hidroeléctrica de Caldas (En adelante, CHEC) del grupo EPM. Para llevar a cabo esta actividad, se ha establecido la infraestructura necesaria para las operaciones del proyecto, incluyendo tuberías, bocatomas y otras estructuras requeridas para su implementación. Estas acciones conllevan cambios en el uso del suelo, ya que se han tomado medidas para la remoción de individuos arbóreos asociados a coberturas naturales y seminaturales, lo que ha generado una creciente actividad antrópica, así como modificaciones en la composición y estructura de las especies de flora vascular, no vascular y líquenes en veda presentes en la región. Estas especies también han perdido parte de su área de distribución debido a la remoción de sustratos como rocas o suelo propicio para su crecimiento. Dentro del <i>Anexo D. Superposición</i>, se encuentra con mayor detalle la información relacionada a la actividad de la CHEC. Esta actividad es considerada de carácter negativo debido al impacto generado en los ecosistemas durante la implementación de la infraestructura. Sin embargo, se le otorga una importancia ambiental moderada, dado que la afectación ha sido relativamente limitada debido a la reducida extensión del área intervenida para la construcción e instalación de las estructuras		
traduce en la pérdida de agregados poblacionales de especies no vasculares y líquenes, así como en la alteración del hábitat necesario para el establecimiento de nuevos organismos. Aunque la intensidad del impacto en cuestión se considera baja debido a la limitada extensión del área afectada (puntual) y al hecho de involucrar a un (1) forófito, la eliminación de este generará consecuencias inevitables, como la destrucción de un hábitat que facilita el establecimiento de nuevas especies. Además, este impacto se clasifica como permanente, dado que durante toda la etapa de construcción se ejercerá una presión constante sobre la cobertura vegetal presente en el área destinada a la creación de la ZODME. Vale la pena señalar que el retorno de esta cobertura a condiciones similares a su estado original podría tardar entre uno (1) y cinco (5) años, clasificándose dentro del mediano plazo. Sin embargo, la implementación oportuna y adecuada de medidas de manejo orientadas a mitigar o compensar los daños podría reducir significativamente el tiempo necesario para la recuperabilidad, permitiendo evidenciar resultados en un período inferior a un (1) año, lo que lo situaría en el corto plazo. Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. Según lo establecido en el Capítulo 03.3.1.BIOT(ECOTER), contenido en la Modificación de Licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), se contempla la intervención de un área máxima de 2 ha, que incluye la zona designada como ZODME. Los ecosistemas que se verán directamente afectados corresponden, por un lado, a Mosaico de cultivos del Orobioma Subandino Cauca medio y, por otro, a Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio, con 1,154 ha y 0,7801 ha, respectivamente. Dentro de estas áreas intervenidas se requerirá el aprovechamiento forestal de dos (2) ejemplares de la especie <i>Cecropia angustifolia</i>. La actividad de remoción, descapote y aprovechamiento forestal para la construcción de la Estación Compresora de Gas (ECG) resultaría en la eliminación permanente de la capa vegetal existente en el área, lo que implicaría un impacto negativo en la estructura y composición de la flora		

Ecosistemas terrestres		Flora	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora		Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y en otros hábitos de crecimiento	TER-5
asociadas con la CHEC. La intensidad del impacto se clasifica como baja y se caracteriza como una actividad periódica, ya que su ejecución ha provocado únicamente alteraciones menores en el medio ambiente. Estas alteraciones están vinculadas exclusivamente a las pequeñas áreas intervenidas para el establecimiento de vanos y torres, resultando en afectaciones puntuales a los recursos naturales y a los servicios ecosistémicos que estos proporcionan. Estas afectaciones ocurren de manera intermitente pero continua durante el desarrollo de las actividades. Además, se estima que la capacidad de retorno natural podría manifestarse en un mediano plazo, comprendido entre uno (1) y cinco (5) años. No obstante, con la implementación de medidas para mitigar los impactos, es factible que el proceso de recuperabilidad se acelere, permitiendo una mejora del estado de las coberturas en un periodo más corto de lo inicialmente proyectado.		vascular, no vascular y líquenes en veda, así como en los hospederos donde albergan los organismos previamente mencionados. Esta actividad se considera de carácter negativo con importancia ambiental moderada, ya que representa una amenaza para el medio natural al ocasionar la pérdida de individuos y/o agregados poblacionales de especies vasculares, no vasculares y líquenes en veda donde se instalará la ECG. Aunque la intensidad se considera baja debido al tamaño relativamente pequeño del área afectada, la tala y eliminación de hospederos conducen a la destrucción del hábitat donde se establecen los organismos vasculares y no vasculares epífitos y, por consiguiente, su pérdida. Además, este impacto se considera como permanente o continuo, ya que el desarrollo de la actividad ejerce un impacto constante en las coberturas vegetales dentro de la ECG, que se generará de manera regular durante la fase constructiva. Por otro lado, el retorno de estas coberturas afectadas a su estado original podría tardar entre cinco (5) a diez (10) años, es decir, a largo plazo; pero, si se implementan medidas de manejo para mitigar y/o compensar los daños, se podría lograr una recuperabilidad a mediano plazo, la cual se observaría en un periodo de uno (1) a cinco (5) años. <u>Corredor Línea de Flujo – Gas.</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal. La realización de las obras para la adecuación de tuberías impactará principalmente al ecosistema café del Orobioma Subandino Cauca medio, afectando un área de 0,4928 ha. y, a los pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio con 0,3831 ha. Esta información se encuentra detallada en el Capítulo 03.3.1.BIOT(ECOTER). Al interior de estas áreas se requerirá el aprovechamiento forestal de tres (3) individuos arbóreos. Su adecuación y construcción provocarían la eliminación de los árboles existentes en la zona del derecho de vía de la tubería, así como la pérdida de la flora vascular, no vascular y los líquenes localizados sobre estos árboles. Como resultado, la composición y estructura de la flora epífita en veda disminuiría significativamente en esta área. Esta actividad se considera de carácter negativo, con importancia ambiental moderada debido a la	

Ecosistemas terrestres	Flora	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y en otros hábitos de crecimiento	TER-5
eliminación de individuos hospederos de plantas epífitas, de intensidad baja debido a que el tamaño donde se desarrollará esta actividad es limitado. Se considera permanente o continua, ya que su implementación se manifiesta de manera regular durante el desarrollo de la actividad. No obstante, la probabilidad de que los ecosistemas afectados retornen a su condición original se estima a largo plazo, entre cinco (5) y diez (10) años, sin embargo, al implementar medidas de manejo que puedan mitigar y/o compensar los cambios resultantes, la recuperabilidad podría ocurrir en el mediano plazo, de uno (1) a cinco (5) años. <u>Mantenimiento</u> Línea de flujo. La afectación principal de este mantenimiento recaerá sobre las plantas vasculares, no vasculares y los líquenes de hábito terrestre presentes en el área correspondiente al derecho de vía de la tubería, dado que la actividad busca garantizar condiciones óptimas para su operación. Como consecuencia, todas las especies que habitan el suelo, las rocas y la materia orgánica en descomposición podrían experimentar cambios en su estructura y composición. Este mantenimiento se califica como negativo con una importancia ambiental moderada, ya que afectará tanto a organismos epífitos como terrestres. No obstante, el impacto se ve reducido debido a la limitada extensión del área intervenida, aunque ello no descarta por completo efectos que puedan influir, hasta cierto nivel, en el establecimiento de las especies actuales o en la colonización de nuevas. A su vez, el mantenimiento se clasifica como de intensidad baja, ya que será realizado de manera intermitente y periódica, con el propósito de controlar el crecimiento de individuos y agregados poblacionales en el suelo, en períodos específicos durante el desarrollo de las actividades. Se estima que los ecosistemas afectados podrían recuperar sus condiciones originales a un corto plazo, es decir, en menos de un (1) año.		

Ecosistemas terrestres		Flora	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora		Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y en otros hábitos de crecimiento	TER-5
		<u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas. Esta actividad consiste en restablecer las características topográficas originales y reintegrar la vegetación desplazada durante las obras, mediante técnicas como la siembra directa de semillas, la revegetalización natural, la implementación de cespedón, biomantos y otros métodos, enfocándose en las áreas intervenidas. Los detalles están especificados en el <i>Capítulo 02.DESCRIP PROY 2.2 Características del proyecto/2.2.3 Abandono y Restauración final</i>, así como en las fichas de manejo incluidas en el <i>Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental/ 07.PMA_MB /7.2.5 Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico, veda o no identificadas</i>, particularmente en las fichas <i>BCV-2. Manejo de flora no vascular en veda y BCV-3. Manejo de flora vascular en veda (no arbórea)</i>. Es fundamental subrayar que las labores de reconformación y revegetalización del terreno desempeñan un papel crucial en el incremento de la cobertura vegetal, así como en la mejora de la composición y estructura de las especies vasculares, no vasculares y líquenes en veda presentes en el área intervenida. Estas acciones facilitan la colonización de los nuevos hábitats por parte de estas especies, lo que las convierte en iniciativas ambientalmente beneficiosas. Estas actividades poseen un impacto de carácter positivo y una gran importancia ambiental, con una intensidad media y un carácter permanente o continuo, dado que su implementación genera efectos favorables en el entorno a lo largo de los procesos mencionados. Asimismo, vale la pena señalar que la reversibilidad de estos impactos es de mediano plazo, estimándose un período entre uno (1) y cinco (5) años para que se consoliden los resultados esperados.	
Análisis de impactos sinérgicos			
Estos impactos se consideran sinérgicos, ya que las actividades realizadas dentro del área de estudio provocan efectos negativos de gran importancia, lo que resulta en alteraciones significativas en las coberturas de la tierra. Esto, a su vez, conlleva a una disminución en su capacidad de regeneración y recuperación. Además, existe un impedimento en el restablecimiento de especies en veda, las cuales tienen una gran importancia ecológica y		Dentro del contexto del proyecto, los impactos sinérgicos involucran la remoción, desmonte, descapote y aprovechamiento forestal de las coberturas naturales asociadas a las vías, la estación compresora de gas, así como el mantenimiento de la línea de flujo. Estas actividades podrían provocar cambios en la estructura y composición de los individuos arbóreos donde la flora epífita en veda se establece, así como el suelo y/o las rocas donde	

Ecosistemas terrestres		Flora	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora		Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y en otros hábitos de crecimiento	TER-5
proporcionan numerosos servicios ecosistémicos, lo cual afecta la calidad florística, las interacciones entre estas plantas y grupos faunísticos, así como el ciclaje de nutrientes y la captación de agua, entre otros aspectos.		crecen organismos vasculares y no vasculares en estos sustratos. Este escenario representa una seria amenaza para estos organismos, ya que afecta su riqueza, abundancia y diversidad. Por otro lado, las actividades planificadas para el desmantelamiento, restauración y abandono de las áreas intervenidas son consideradas sinérgicas y de gran importancia, ya que contribuyen directamente a mejorar las coberturas vegetales. Al llevar a cabo el abandono, la reconfiguración del terreno y la revegetalización, se logran mitigar problemas como la erosión y fomentar efectos positivos, incluyendo la protección del suelo mediante los árboles previamente sembrados. Estas medidas, además, favorecen la reconfiguración del terreno en condiciones óptimas para el desarrollo de bromelias, orquídeas, briófitos y líquenes. A largo plazo, este proceso de revegetalización también facilita la generación de hábitats adecuados para que especies vasculares y no vasculares de hábito epífita puedan colonizar y establecerse, promoviendo un equilibrio ecosistémico. Esto asegura múltiples beneficios y servicios ecosistémicos que estas especies aportan al entorno natural.	
Análisis de impactos acumulativos			
Las actividades mencionadas anteriormente tienen impactos acumulativos, ya que han causado una serie de efectos negativos en las coberturas naturales, provocando cambios significativos que pueden ralentizar su recuperación de forma natural.		Los impactos acumulativos derivados del proyecto abarcan actividades como la remoción, desmonte, descapote y aprovechamiento forestal de las coberturas naturales asociadas a las vías de acceso, la estación compresora de gas, que incluye la ZODME, y la línea de flujo, además del mantenimiento de esta última. Tales intervenciones pueden ocasionar cambios en la estructura y composición de los árboles hospederos, fundamentales para la flora epífita en veda, así como en el suelo y las rocas donde crecen organismos vasculares y no vasculares. Estas modificaciones representan una amenaza significativa para estos grupos biológicos, comprometiendo su riqueza, abundancia y diversidad. En lo que respecta a la restauración y abandono de áreas intervenidas, estas actividades se consideran acumulativas debido a su impacto en las coberturas vegetales, lo que resulta eficaz para mejorarlas. Al abandonar las áreas del proyecto, se permite la reconfiguración del terreno, la revegetalización y el control de la erosión. Esto también estimulará efectos positivos, como la protección del suelo a través de los individuos arbóreos previamente	

Ecosistemas terrestres		Flora	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a las comunidades de flora		Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y en otros hábitos de crecimiento	TER-5
		sembrados, al tiempo que se facilita su reconformación, creando sustratos óptimos para el establecimiento de bromelias, orquídeas, briófitos o líquenes. A largo plazo, esta revegetalización proporcionará hábitats para la colonización y el establecimiento de especies vasculares y no vasculares de hábito epífita, garantizando el equilibrio ecosistémico a través de los servicios que estas plantas brindan al medio natural. Además, las medidas de manejo especificadas en las fichas de manejo respectivas contribuirán a lograr el objetivo final de generar hábitats para la colonización y el establecimiento de agregados poblacionales de no vasculares, así como la reubicación de organismos vasculares.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
El desarrollo de las actividades sin proyecto que se desarrollan dentro del área de influencia ha tenido impactos negativos en las coberturas vegetales, lo que ha causado alteraciones en la estructura y composición de especies vasculares y no vasculares en veda, resultando en una pérdida de biodiversidad en la región. Con el tiempo, la deforestación ha llevado a una reducción significativa de la biodiversidad y a una disminución en la capacidad de generar bienes y servicios ecosistémicos provistos por estas plantas.			
En el contexto del escenario con proyecto, las actividades de remoción, desmonte, descapote y aprovechamiento forestal pueden alterar la estructura y composición de la flora en veda presente en la región, específicamente aquella que se localiza en las áreas cercanas a la vía, estación compresora de gas y línea de flujo. No obstante, se prevé que, una vez concluidas estas actividades, se dismantelen y abandonen las zonas afectas y se implementen medidas de recuperación y revegetalización para promover la sucesión ecológica y aumentar las coberturas vegetales en el área. En consecuencia, se anticipa que estas acciones mentarán la riqueza y abundancia de especies en el área de influencia del proyecto.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
BCV-2. Manejo de flora no vascular en veda. BCV-3. Manejo de flora vascular en veda (no arbórea).			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.6.2.1.4 Fauna

La fauna juega un papel fundamental al ser uno de los componentes más vulnerables frente a las alteraciones del entorno. Las actividades constructivas suelen generar cambios significativos en los hábitats naturales. Estos cambios incluyen la fragmentación y pérdida de ecosistemas, lo que puede provocar desplazamiento de especies, interrupción en las rutas de migración y alteraciones en las dinámicas de reproducción y alimentación de la fauna local.

- Alteración a comunidades de fauna terrestre
- ◊ Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre

La composición hace referencia al conjunto de las especies que caracterizan a una comunidad, y la estructura a la forma en que estas se organizan, haciendo referencia al número de individuos de cada especie (Valverde, 2005). La estructura se define por la diversidad y las relaciones entre las especies, obteniendo ser medidas a través de indicadores como la dominancia, la diversidad y la homogenización biótica (Díaz-Pulido, 2014). Según lo anterior el impacto denominado "Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre" se refiere a las alteraciones en las comunidades animales de un área como resultado de actividades humanas, cambios en el hábitat o perturbaciones ambientales. Este impacto abarca tanto modificaciones en la diversidad de especies presentes (composición) como en las relaciones, abundancias y distribución espacial de las mismas (estructura).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	210

Tabla 5-33 Descripción del impacto – Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre

Ecosistemas terrestres		Fauna		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre		Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre		TER-6
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Constructiva/Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
Operación del sector petrolero	Moderado		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Moderado
Operación del sector petrolero	Moderado	Constructiva/Estación Compresora de Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
Turismo	Moderado		Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Moderado
		Constructiva/Corredor Línea de Flujo – Gas (succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
			Zanjado y enterrado	Moderado
		Operativa/Mantenimiento	Línea de flujo	Moderado
			Desmantelamiento de equipos e infraestructura	Moderado
			Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Importante
			Abandono de áreas intervenidas	Importante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura		Construcción, adecuación y mantenimiento de vías		
La agricultura practicada en la zona ha provocado la disminución de las coberturas naturales y hábitats de la fauna silvestre debido al establecimiento de cultivos de plátano, banano, aguacate, café, guayaba y yuca. Además, se han establecido invernaderos para la producción de tomate. Todos estos productos se comercializan en mercados regionales y nacionales.		Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal		
		La actividad de desmonte y limpieza del terreno natural para la construcción de vías nuevas y obras civiles implica un impacto directo en la composición y estructura de la fauna, ya que afecta el hábitat, esencial para muchas especies que dependen de la conectividad del hábitat. Esta interrupción afecta la movilidad de la fauna, provocando fragmentación de los ecosistemas y limitando los desplazamientos de algunas especies. Como resultado, se generan efectos		

Ecosistemas terrestres		Fauna	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre		Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	TER-6
Esta actividad se considera de carácter negativo con una importancia ambiental moderada e intensidad baja, lo anterior asociado las diferentes prácticas que se realizan las cuales afectan interacciones ecológicas de las coberturas naturales. La capacidad de reversibilidad en estas áreas después de una actividad agrícola se extiende a un mediano plazo que va hasta los cinco (5) años. La conversión de tierras para la agricultura reduce significativamente las áreas disponibles para la fauna, fragmentando hábitats y limitando el acceso a recursos esenciales. Esta pérdida de cobertura natural y la introducción de monocultivos disminuyen la diversidad biológica y afectan negativamente las cadenas tróficas locales. Operación del sector petrolero En el área de influencia del proyecto se encuentra infraestructura del sector de hidrocarburos perteneciente a TGI S.A. E.S.P., correspondiente al gasoducto Mariquita - Cali, administrado por el Distrito VII. Este gasoducto tiene una extensión de 174 kilómetros y un diámetro de 20 pulgadas, y se encarga del transporte de gas desde la estación de recibo y despacho inicial en Mariquita hasta la válvula MLBV #9, ubicada en el PK174+067. Para ello, se ha establecido la infraestructura necesaria para su funcionamiento, además del equipamiento petrolero oportuno para llevar a cabo su operación, la cual incluye: líneas de flujo, ductos y estaciones. Estas estructuras han provocado cambios en el uso del suelo debido a la remoción y tala de árboles asociados a las coberturas naturales y seminaturales, fragmentación de hábitats para la fauna silvestre, desplazamiento de especies, así como un aumento de las actividades antrópicas, lo que conlleva cambios en la composición y estructura de las especies de fauna en el área circundante. Esta actividad se considera de carácter negativo, directo y con importancia ambiental severa, ya que su implementación implica la disminución de coberturas naturales, pérdida y fragmentación de hábitats que implican disminución de biodiversidad y cambios en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre.		de barrera que restringen el acceso a recursos vitales y efectos de borde que alteran las condiciones microclimáticas, modificando la distribución espacial de las especies y cambiando la estructura de las comunidades faunísticas. Esto aplica solo para los tramos donde se identifique la necesidad de una ampliación del ancho de banca existente y curvas horizontales de radio no apropiado para los vehículos que circularán con ocasión del proyecto. Esta actividad presenta un carácter negativo de importancia ambiental moderada, con efectos directos dado que la remoción de cobertura vegetal afecta directamente a la fauna al alterar su hábitat, eliminando refugios, fuentes de alimento y áreas de reproducción. Esto tiene una incidencia inmediata sobre las especies presentes. El impacto se limita principalmente a las áreas intervenidas directamente, que incluyen coberturas de pastos y cultivos, no obstante, se pueden experimentar efectos en zonas adyacentes debido a la pérdida de conectividad ecológica y al desplazamiento forzado de especies (Local o parcial). En relación al momento, este comienza de forma inmediata con la remoción de la cobertura vegetal, ya que la fauna responde al cambio en su entorno en tiempo real, desplazándose o siendo directamente afectada (como mortalidad de individuos por maquinaria o actividades humanas). Se considera de intensidad baja, al ocurrir en áreas abiertas la intervención, de modo que para para aquellas especies adaptadas a paisajes abiertos (como pastizales) se presenta una alta resiliencia (Muy tolerable). Las acciones combinadas de remoción de cobertura, aprovechamiento forestal y descapote amplifican los impactos. Por ejemplo, la pérdida de hábitat junto con el ruido y la presencia humana genera efectos acumulativos mayores que cualquiera de estos factores por separado. Movimiento de tierras (cortes y rellenos) La ejecución de cortes y rellenos en tramos de vías con ampliación del ancho de banca y corrección de curvas horizontales implica una modificación directa del perfil del terreno, lo cual conlleva remoción de cobertura vegetal y alteración de microhábitats críticos para especies de fauna asociadas al suelo. Este tipo de intervención tiene un carácter negativo y efecto directo sobre la fauna, en tanto a que elimina o degrada refugios, madrigueras o rutas de desplazamiento de especies fosoriales	

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	TER-6
La intensidad del impacto es muy alta, y se ve reforzada por sinergias con otros factores como las actividades agrícolas que se desarrollan en la zona. Su reversibilidad es a largo plazo, entre cinco (5) años y diez (10) años, con una planificación adecuada, como la implementación de corredores biológicos y la restauración de hábitats, las especies pueden recuperarse en un plazo mayor a 5 años. Sin embargo, la recuperación completa depende de las condiciones iniciales del ecosistema y de las medidas de manejo adoptadas. Aunque es mitigable y/o compensable, el impacto deja un efecto residual en el ambiente. El ecosistema afectado presenta una resiliencia tolerable, lo que otorga una importancia moderada. Turismo En el municipio de Palestina, el turismo recreativo en eco-hoteles ofrece espacios de descanso tanto para visitantes como para residentes. Además, al estar incluido dentro del Paisaje Cultural Cafetero (PCC), el municipio fomenta actividades como el avistamiento de aves y la fotografía de paisajes. El Plan de Desarrollo Territorial "Manos Limpias para Gobernar" 2020 - 2023 resalta a Palestina como un municipio pluricultural, con una gran diversidad de expresiones culturales y artísticas. Sin embargo, sobre las poblaciones de fauna silvestre puede interactuar de manera negativa por la con tanta presencia de personas sobre las áreas en las que habitan las especies, En este contexto, la actividad se considera negativa, con un efecto directo y una importancia ambiental moderada. El impacto es acumulativo, de extensión puntual, y su manifestación es inmediata al momento de la acción. Se caracteriza por una persistencia temporal, aunque algunas especies pueden adaptarse a la actividad turística, los efectos sobre la composición y estructura persisten mientras las actividades se mantengan. La recuperación puede requerir de 1 a 5 años tras el cese del turismo, dependiendo de la intensidad del impacto y las medidas implementadas. La capacidad del área afectada para recuperar su estado original de		
como <i>Dasypus novemcinctus</i> (armadillo de nueve bandas), o <i>Leptodactylus colombiensis</i> que eventualmente usa las madrigueras. El impacto es acumulativo y puntual, dado que se concentra en tramos específicos. Su manifestación es inmediata y de duración fugaz, pues ocurre durante la intervención directa, aunque sus efectos sobre la fauna pueden extenderse en el tiempo por la lenta recolonización de especies sensibles. La intensidad es media debido a que, si bien afecta directamente el hábitat, no implica una fragmentación. Existe sinergia con otras actividades como el tránsito de maquinaria o descapote. El tiempo de recuperación se estima a mediano plazo, si se aplican medidas de restauración pasiva o activa. La periodicidad es irregular o discontinua (PR), y el efecto es reversible a mediano plazo dado que la cobertura y funcionalidad del suelo podría restituirse. No se trata de un impacto residual permanente, y la fauna local se considera en su mayoría tolerante. No obstante, el impacto es moderado por su ocurrencia sobre microhábitats clave para especies de hábitos terrestres o semi-fosoriales. Estación Compresora de Gas Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Al igual que en la actividad de adecuación de vías se realiza un desmonte y limpieza del área de intervención generando modificaciones en la distribución espacial y estructura de las especies. Como se mencionó anteriormente, esta actividad puede implicar la pérdida de parches de hábitat, lo que resulta en una reducción de la conectividad funcional entre los parches de coberturas naturales y seminaturales en el área de influencia del proyecto y por tanto el cambio en la composición y estructura de las especies. En el caso de la Estación Compresora, tampoco se presentan coberturas naturales o seminaturales, el área está cubierta por mosaico de cultivos (1.05ha), pastos enmalezados (0.78ha) y cultivos de café y plátano (0.06ha), con la intervención de un individuo arbóreo, de la especie <i>Cecropia angustifolia</i>. Las especies asociadas a zonas de pastos y cultivos son recuperables en el corto o mediano plazo, El impacto se manifiesta de manera irregular o continua durante las actividades de remoción y		

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	TER-6
manera natural y con medidas de manejo, se proyecta a mediano plazo (entre 1 y 5 años). Los impactos pueden acumularse con el tiempo debido a la constante presencia humana y actividades turísticas, que generan estrés permanente en la fauna, pérdida de individuos y, eventualmente, alteraciones en las dinámicas poblacionales. La periodicidad del impacto depende del flujo turístico. En áreas de turismo continuo, el impacto es permanente, mientras que en áreas con turismo estacional o limitado, el impacto es intermitente, con periodos de recuperación potencial entre temporadas. Aunque es un impacto residual cuyos efectos persisten en el ambiente. Incluso con medidas de mitigación, algunos cambios en la composición y estructura de la fauna pueden persistir, como la pérdida de especies locales o la alteración de las relaciones tróficas. aprovechamiento, y sus efectos pueden permanecer de forma temporal, por la capacidad de resiliencia de las mismas ante disturbios, los pastos y cultivos tienen mayor capacidad de recuperación, pero la fauna asociada puede no regresar completamente debido a la falta de hábitat estructural. Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones) En este caso, las excavaciones se realizan dentro de un área puntual para la implantación de la infraestructura requerida para la ECG. Aunque el diseño contempla el uso compensado de materiales de corte y relleno, la actividad implica igualmente la eliminación de cobertura vegetal y el sellado o destrucción de suelos potencialmente usados por especies excavadoras o de comportamiento crepuscular/nocturno. En este contexto, el impacto se evalúa de carácter negativo, directo, acumulativo y puntual, con manifestación inmediata y duración fugaz. La intensidad del impacto se considera media, ya que afecta un área espacialmente acotada, pero con alta relevancia funcional para especies como <i>Didelphis marsupialis</i> (que utiliza cavidades bajas para el descanso) y anfibios del género <i>Engystomops</i>. Al igual que la remoción de cobertura vegetal, este impacto se clasifica como sinérgico, dado que interactúa y se suma a otras fases constructivas que intensifican la perturbación sobre la fauna. En particular, cuando se combina con actividades como el descapote y el aprovechamiento forestal, no solo se eliminan hábitats potenciales, sino que también se limitan los procesos de regeneración natural que podrían, con el tiempo, atenuar los efectos negativos. La eliminación del horizonte orgánico del suelo disminuye significativamente la disponibilidad de microhábitats y refugios esenciales para la supervivencia de diversas especies, afectando de manera crítica sus posibilidades de permanencia en el área intervenida. Es recuperable a medio plazo, no residual, de periodicidad discontinua, y el sistema se clasifica como tolerante. El impacto es moderado.		

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	TER-6
Corredor Línea de Flujo – Gas (succión y descarga) Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal En el desarrollo de esta actividad se retirará el material vegetal para la adecuación del DDV, con el fin de permitir el tránsito de la maquinaria y facilitar los trabajos de instalación de tuberías. El desmonte, descapote y aprovechamiento forestal asociados con la adecuación del DDV se estima sobre zonas de cultivos de café y plátano (0.48ha), pastos limpios (0.16ha). Pastos enmalezados (0.38ha) y Guaduales (0.004ha), con la intervención de dos (2) individuos arbóreos (<i>Cecropia angustifolia</i> y <i>Urera baccifera</i>). De acuerdo con lo anterior, esta actividad presenta un impacto negativo y directo, de carácter acumulativo y con una extensión local o parcial, que se manifiesta de manera inmediata como ocurre en la vía de acceso y área de construcción de la Estación, sin embargo, para la cobertura de Guaduales registrada, el ecosistema presenta una resiliencia limitada, especialmente en los bosques de galería, donde la recuperación es lenta y no siempre completa (sensible), con respecto a la intensidad, esta se cataloga como media, el cambio en la estructura de las especies es significativo, las especies que dependen de la cobertura arbórea o densa pueden desaparecer localmente, mientras que aquellas adaptadas a paisajes abiertos (como pastizales) pueden aumentar en abundancia. Zanjado y enterrado La actividad de zanjado y enterrado será necesaria para intervenir longitudinalmente el terreno con el fin de instalar la línea de flujo (tubería de succión y descarga) sobre el Derecho de Vía (DDV) existente del Gasoducto Mariquita Cali. Esta intervención representa un riesgo significativo sobre las especies fosoriales y semi-fosoriales identificadas en el área de influencia, dado que, la excavación de zanjas implica el desmantelamiento de perfiles edáficos y la posible eliminación de madrigueras activas, afectando extensas franjas de suelo y la integridad de microhábitats esenciales para dichas especies. En este sentido, el impacto es considerado negativo, directo, acumulativo y puntual, con manifestación inmediata y reversible a largo plazo (RV), puesto que, la		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	215

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	TER-6
restauración completa de las condiciones del suelo, estructura y funcionalidad puede tardar significativamente bajo condiciones naturales. La intensidad del impacto es media, pero se clasifica con una respuesta sensible por parte de la fauna, especialmente armadillos y anfibios que dependen del sustrato para refugio o estivación, e incluso murciélagos que utilizan depresiones o cavidades bajas. Aunque el relleno de zanja contempla la reutilización del material extraído, no garantiza la recuperación completa del microhábitat preexistente debido a que, la línea de flujo permanecerá instalada por el periodo de vida útil del proyecto (20 años), razón por la que se manifestarían efectos residuales. Por lo anterior, se clasifica como un impacto de importancia moderada. <u>Estación Compresora de Gas</u> <u>Mantenimiento</u> Línea de flujo Corresponde a las actividades o trabajos que se realizarán en las líneas de flujo de succión y descarga para mantener en óptimo estado su operación y funcionamiento. Estas actividades incluyen acciones manuales, mecánicas o visuales, tales como: inspección visual de la línea de flujo; rocería y corte de maleza; inspección, reparación y/o reposición de válvulas; inspección y/o reparación de soldadura y revestimientos; limpieza de ductos (marraneo o uso de raspadores); y reparación de daños en la tubería enterrada, lo que implica el retiro de tierra y conglomerados necesarios en un ancho de zanja proporcional al diámetro de la tubería o según lo indicado, entre otros. La actividad se considera de carácter negativo, con un impacto directo y acumulativo. A nivel espacial, se considera de extensión local o parcial y su manifestación ocurre de inmediato, con naturaleza permanente. La intensidad del impacto es alta, y se presenta en sinergia con otros factores. Aunque su duración puede prolongarse en el largo plazo, se caracteriza por ser irregular o discontinuo. El impacto es recuperable a largo plazo (más de 5 años), y aunque puede generar un efecto residual, se considera tolerante, con una magnitud de impacto moderada.		

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	TER-6
<u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Desmantelamiento de equipos e infraestructura Durante esta fase del proyecto, se retirarán las señales, vallas, equipos, maquinaria y elementos utilizados, exceptuando la infraestructura destinada a la comunidad según lo acordado con los propietarios. También se desmantelará la infraestructura existente, se limpiarán y recuperarán las áreas intervenidas, y se cerrará la gestión social. Al finalizar el proyecto, se desarmarán los elementos modulares, se demolerán las obras instaladas y los residuos serán enviados a sitios de disposición autorizados. Esta actividad ocasiona un impacto de carácter positivo, con un efecto directo sobre la composición y estructura de la fauna silvestre que presenta una importancia ambiental moderada. Este impacto, es acumulativo, con extensión local o parcial, con una persistencia de tipo permanente, básicamente por el retorno de especies desplazadas inicialmente por las obras constructivas, y la mejora de las condiciones en el establecimiento de hábitats que permitan albergar a las poblaciones de fauna. Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas Para la reconformación de las áreas, se ejecutará el movimiento de tierras necesario para restaurar la morfología y las condiciones topográficas originales antes de la construcción. Posteriormente, se llevará a cabo la revegetalización de las zonas afectadas, con el fin de restablecer la vegetación desplazada. Este proceso incluirá revegetalización natural, siembra directa de semillas, estolones, almácigos, montículos y biomantos biodegradables, como el fique, según lo requiera el proyecto. Esta actividad es considerada de carácter positivo, con efecto directo y ambientalmente importante puesto que el impacto se manifiesta a corto plazo, con sinergia y con una reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo. Abandono de áreas intervenidas Una vez finalizada la vida útil del proyecto y definida la estrategia para el uso final del suelo, TGI informará tanto a las autoridades como a la comunidad sobre		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	217

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	TER-6
la culminación del proyecto y las actividades realizadas en el marco del Plan de Abandono y Restauración. Además, se comunicará el uso final del suelo establecido para la zona. En esta etapa, las áreas intervenidas serán entregadas completamente reconformadas, restauradas y/o revegetalizadas. Esta actividad podrá brindarle a la fauna nuevos hábitat que ocupar impactando de manera positiva en la distribución y estructura de diferentes comunidades que puede regresar a ocupar hábitats modificados anteriormente con el proyecto. Contemplando lo dicho la actividad presenta un impacto positivo y directo, de carácter acumulativo y con una extensión local o parcial, que se manifiesta en el corto plazo. Este impacto es permanente, con una intensidad media motivo por el cual se considera importante.		
Análisis de impactos sinérgicos		
Dentro de las actividades asociadas a impactos sinérgicos en un escenario sin proyecto se encuentran la agricultura, la operación del sector petrolero y el turismo. Estas actividades, aunque generan impactos negativos independientes, tienen en común que su interacción con otras actividades puede amplificar los efectos adversos sobre los ecosistemas, especialmente en la fauna silvestre. El potencial de multiplicación de estos impactos ocurre debido a la combinación de factores como la degradación del hábitat, la contaminación y la fragmentación del paisaje, lo que pone en riesgo la composición y estructura de las especies que habitan en las áreas afectadas. En el caso de la agricultura, las prácticas intensivas implican la deforestación, el uso de agroquímicos y la sobreexplotación del suelo, lo que genera pérdida de hábitat y disminuye la disponibilidad de recursos naturales para muchas especies. Los gasoductos, por su parte, no solo implican la ocupación directa del suelo para su construcción y mantenimiento, sino también la posibilidad de fugas, contaminación del agua y fragmentación del hábitat debido a las barreras físicas que generan. La fauna, al enfrentarse a estos obstáculos, sufre restricciones en su capacidad de desplazarse, lo que limita su acceso a recursos vitales y afecta sus patrones de migración y reproducción.		
En cuanto a las actividades que generan impactos sinérgicos relacionados con los cambios en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre, se identificaron aquellos vinculados con la remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, movimiento de tierras, zanjado y enterrado, ahoyado e hincado de postes, instalación y tendido de cableado, la operación de la estación compresora de gas (ECG), la reconformación del terreno y la revegetalización final de áreas intervenidas, así como el abandono de las mismas. Estas actividades afectan negativamente la composición y estructura de las especies de fauna silvestre al modificar las condiciones naturales de la topografía circundante, alterando las rutas de desplazamiento y alimentación de las especies. Los impactos sinérgicos identificados están relacionados con distintas fases del proyecto, entre ellas actividades como la remoción de cobertura vegetal, el descapote y el zanjado y enterrado, que inciden directamente sobre el hábitat de numerosas especies. La eliminación de la vegetación no solo altera el paisaje, sino que también reduce significativamente la disponibilidad de refugios y recursos alimenticios para la fauna. Asimismo, el aprovechamiento forestal afecta las dinámicas ecológicas locales al disminuir la biodiversidad vegetal, lo que desencadena un efecto en cadena sobre las especies animales que dependen de estos ecosistemas. Finalmente, las actividades posteriores a la operación de la infraestructura, tales como el desmantelamiento de equipos, la reconformación del terreno y la		

Ecosistemas terrestres		Fauna	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre		Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	TER-6
		revegetalización de las áreas intervenidas, también generan un impacto significativo en la fauna local. Aunque la revegetalización tiene como objetivo restaurar el hábitat, a menudo este proceso no consigue replicar fielmente las condiciones originales del ecosistema, lo que dificulta el retorno de ciertas especies. Adicionalmente, la operación continua de la Estación Compresora de Gas (ECG) produce ruido y alteraciones en el entorno, lo que afecta los patrones de comportamiento de las especies, especialmente en cuanto a sus rutas de migración y zonas de alimentación. Aunque el abandono de estas áreas representa el fin de la actividad humana directa, deja un entorno profundamente alterado que podría tardar décadas en recuperarse completamente.	
Análisis de impactos acumulativos			
Las actividades identificadas en un escenario sin proyecto que presentan comportamientos acumulativos son la agricultura, la operación del sector petrolero y el turismo. A lo largo del tiempo, estos sectores incrementan sus impactos sobre los ecosistemas, afectando la composición y estructura de las especies de fauna silvestre. La agricultura intensiva contribuye a la degradación de hábitats a través de la deforestación, el uso de agroquímicos y la erosión del suelo, lo que reduce la biodiversidad y altera el equilibrio natural de las especies. La operación de gasoductos, aunque menos invasiva que otros sectores energéticos, genera fragmentación del paisaje, alteración del hábitat y riesgo de fugas que contaminan el suelo y el agua. Estas infraestructuras, al extenderse en el tiempo y espacio, limitan el movimiento de las especies y aumentan el estrés ecológico, afectando tanto a las especies locales como a las migratorias que dependen de corredores biológicos intactos. El turismo en la zona está fuertemente encaminado al avistamiento de aves, sin embargo, es importante resaltar que cuando no se maneja de forma sostenible, incrementa la presión sobre los ecosistemas, provocando la perturbación de las especies, la modificación de sus patrones de comportamiento y la sobreexplotación de recursos naturales. La acumulación de estos impactos a lo largo del tiempo genera una transformación de los ecosistemas, afectando no solo a la fauna silvestre, sino también a la calidad de los servicios ecosistémicos esenciales para el equilibrio ambiental.		Dentro del contexto del proyecto, las actividades de carácter acumulativo incluyen la remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, movimiento de tierras, zanjado y enterrado, el desmantelamiento de equipos e infraestructura, la reconfiguración del terreno y la revegetalización final de áreas intervenidas, así como el abandono de estas áreas. Todas las actividades anteriormente descritas repercuten directamente en la vegetación natural provocando la pérdida de coberturas naturales y, por ende, los cambios en la composición y estructura de las especies. Ahora bien, las medidas de fauna buscan mitigar estos impactos acumulativos, esperando que la combinación de las diferentes estrategias permita generar beneficios en la composición y estructura de las especies de fauna.	

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	TER-6
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
Tanto en el escenario sin proyecto como con proyecto, las actividades humanas tienen un impacto significativo en los ecosistemas y la fauna. En el escenario sin proyecto, los impactos resultan de la interacción de diversas actividades, como la agricultura, la operación de gasoductos y el turismo. Estas actividades, al combinarse, amplifican los efectos negativos sobre la fauna silvestre, agravando la degradación de los hábitats y alterando el equilibrio ecológico.		
En el escenario con proyecto, la acumulación de actividades constructivas y operativas lleva a una modificación sustancial del paisaje y a la fragmentación de hábitats. Estas intervenciones afectan la composición y la estructura de las especies de fauna silvestre, al alterar sus hábitats naturales y restringir su acceso a recursos esenciales. La acumulación de impactos derivados de las distintas fases del proyecto puede provocar efectos negativos más severos y prolongados en la biodiversidad.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
BMS-3. Manejo de fauna		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

♦ Atropellamiento de fauna silvestre

El impacto TER-8, relacionado con el atropellamiento de fauna silvestre, se refiere al número de animales heridos o fallecidos por colisiones vehiculares, generando efectos significativos en la dinámica poblacional, especialmente en especies atraídas por las carreteras. Estas suelen ser de hábitos generalistas, alta movilidad, baja densidad poblacional, baja tasa reproductiva y grandes requerimientos de espacio y recursos (FORMAN et al., 2003). Es un impacto directo y fácilmente identificable, evidenciado frecuentemente por la presencia de animales colisionados a lo largo de las vías.

Tabla 5-34 Descripción del impacto – Atropellamiento de fauna silvestre

Ecosistemas terrestres		Fauna		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre		Atropellamiento de fauna silvestre		TER-7
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Turismo	Moderado	Actividades transversales del proyecto	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Moderado
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Turismo Como se mencionó anteriormente, el municipio de Palestina ofrece espacios de descanso tanto para visitantes como para residentes, fomentando actividades como el avistamiento de aves y la fotografía de paisajes. Estas actividades, que atraen un mayor flujo de personas, también conllevan un aumento del tráfico vehicular, lo que incrementa el riesgo de atropellamiento de fauna silvestre, especialmente en zonas cercanas a áreas naturales y hábitats de especies vulnerables. Este atropellamiento, por ejemplo, se hace potencial en la tortuga <i>Kinosternun leucostomum</i> y en el anfibio <i>Rhinella horribilis</i> según diferentes registros de accidentes. De igual manera también se enlistan individuos de la familia Hylidae detectada por medio del muestreo acústico pasivo (PAM) (ver numeral 3.3.1.2 Fauna), un grupo de ranas que usan las charcas que se hacen en las vías durante la época de lluvias, además la chucha (<i>Didelphis marsupialis</i>), que es una especie de mamífero que a pesar de registrar bajas densidades es muy susceptible a este tipo de eventos dado que en el país representa más del 60% de los atropellos de fauna, datos registrados en la aplicación Refocosta. Esta actividad genera una importancia moderada con una aparición inmediata y duración fugaz, con un efecto directo en el ambiente dado que hay desaparición de individuos por muerte en atropellamientos, por lo que se		<u>Actividades transversales del proyecto</u> Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal Esta actividad se refiere a la utilización de las vías de acceso existentes, las cuales deben ser adecuadas y preparadas para la movilización y transporte de maquinaria, equipos, insumos, materiales, fluidos y personal necesarios para el desarrollo de las distintas actividades del proyecto, tanto hacia como dentro de las áreas constructivas y operativas. El atropellamiento de fauna es una consecuencia directa de la movilización de vehículos y maquinaria en áreas donde transitan especies terrestres. Este efecto se manifiesta inmediatamente y afecta directamente a los individuos impactados. La incidencia de atropellamientos puede aumentar con el tiempo si no se implementan medidas preventivas, especialmente si las actividades de movilización son frecuentes y persisten durante largos periodos, para este caso, al ser una actividad temporal el impacto tiene efecto simple. El impacto se concentra principalmente en las áreas de acceso y tránsito de maquinaria y vehículos, afectando principalmente las especies que habitan o transitan cerca de estas vías, por lo cual presenta una extensión de tipo puntual con efectos inmediatos comprometiendo la integridad de los individuos que atraviesen las vías. Aunque los efectos sobre individuos son significativos, la persistencia del impacto a nivel de población depende de la duración de las actividades de movilización, siendo a corto tiempo para el proyecto.		

Ecosistemas terrestres		Fauna	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre		Atropellamiento de fauna silvestre	TER-7
considera además una actividad con intensidad alta por la pérdida de individuos susceptibles a colisión.		La mortalidad directa de individuos puede afectar significativamente a especies vulnerables, de baja movilidad o con pequeñas poblaciones, mientras que especies generalistas pueden tener mayor capacidad de soportar el impacto (Intensidad alta), además, la combinación de atropellamientos con otros impactos, como pérdida de hábitat o ruido, puede amplificar los efectos negativos, reduciendo aún más la capacidad de las especies para desplazarse o alimentarse generando un efecto sinérgico. La pérdida de individuos por atropellamiento es irreversible. No obstante, las poblaciones pueden recuperarse con el tiempo, esto depende de factores como la disponibilidad de hábitat, la tasa de reproducción y la conectividad ecológica, que para el área de estudio se concentra los sitios diferentes a la vía de acceso proyectado, por lo cual se evalúa la reversibilidad a mediano plazo, sumado a una permanencia de tipo temporal. En relación a la resiliencia, catalogada como sensible, Las especies más vulnerables, son aquellas de movimientos lentos o territorios restringidos, tienen una menor capacidad de adaptación al riesgo de atropellamiento. La resiliencia a nivel poblacional dependerá de las características específicas de las especies y su capacidad de recuperación, entre las especies registradas se encuentran el sapo (<i>Rhinella horribilis</i>), la Cazadora (<i>Sibon nebulatus</i>), la Tapaculos (<i>Kinosternon leucostomum</i>), la chucha (<i>Didelphis marsupialis</i>), entre otras	
Análisis de impactos sinérgicos			
El atropellamiento de fauna está estrechamente relacionado con la convergencia de actividades humanas, como el turismo. La interacción entre estos factores puede incrementar considerablemente el riesgo de atropellamientos. El turismo tiene un impacto notable donde la construcción de infraestructuras como carreteras y hoteles altera los ecosistemas. El aumento del tráfico vehicular en zonas naturales, especialmente en áreas remotas, fragmenta los hábitats y obliga a la fauna a cruzar vías, incrementando el riesgo de atropellamientos. Además, la fauna puede ser atraída por desechos o fuentes artificiales de alimentos, lo que agrava el problema, siendo las especies migratorias o de grandes territorios las más afectadas.		La movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal, junto con el aumento del tráfico, se considera un impacto sinérgico, ya que incrementa el riesgo de atropellamientos de fauna en las vías donde se desarrollan estas actividades. El aumento del tráfico no solo perturba a la fauna, obligándola a desplazarse hacia áreas cercanas a las carreteras en busca de alimento, refugio o territorio, sino que también reduce su capacidad para cruzar las vías de manera segura, lo que incrementa las probabilidades de atropellamiento. Además, los animales atropellados, al descomponerse, pueden atraer a carroñeros que se ven expuestos al mismo peligro, aumentando así el número de víctimas y amplificando el impacto sobre las densidades poblacionales de diversas especies.	

Ecosistemas terrestres		Fauna	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre		Atropellamiento de fauna silvestre	TER-7
Como consecuencia, la creación de carreteras y zonas urbanizadas divide los hábitats, reduciendo el espacio disponible para la fauna silvestre y alterando sus rutas de migración, lo que incrementa la frecuencia de encuentros con vehículos. Además, estas actividades humanas pueden atraer fauna debido a la mayor disponibilidad de alimentos o a la creación de hábitats modificados, lo que aumenta la probabilidad de que los animales crucen carreteras y sean víctimas de atropellamiento.			
Análisis de impactos acumulativos			
Según la evaluación ambiental en la actividad de turismo en el escenario sin proyecto, no se detecta un incremento progresivo en la magnitud del impacto, ni la aparición de nuevos efectos negativos, por lo que no se consideran acumulativos.		Las actividades del proyecto pueden contribuir de manera significativa al atropellamiento de fauna, provocando mortalidades en diversas poblaciones al cruzar las vías existentes o durante la movilización de la maquinaria. Este problema es especialmente complejo si no se implementan medidas de mitigación para reducir los encuentros entre vehículos y fauna silvestre. La perturbación generada por estas actividades puede atraer a depredadores y carroñeros en busca de presas más fáciles, aumentando la vulnerabilidad de la fauna a los atropellamientos. No obstante, es importante destacar que ninguna de estas actividades incrementa progresivamente la magnitud del impacto.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
Las actividades antrópicas en el área de influencia del escenario sin proyecto contribuyen de manera significativa al riesgo de atropellamiento de fauna silvestre, siendo este riesgo principalmente asociado al turismo, que requieren transporte constante, así como en áreas pobladas. En el escenario con proyecto, actividades como la movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal también pueden aumentar este riesgo. No obstante, se han previsto medidas de prevención y mitigación, como la implementación de capacitaciones de sensibilización y señalizaciones, orientadas a reducir el número de atropellamientos de fauna silvestre.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
BMS-3. Manejo de fauna			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- ◊ Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.

El aumento en los niveles de presión sonora se identifica hoy en día como una de las principales fuentes de perturbaciones ambientales. El ruido ha sido vinculado con la degradación de la calidad de los hábitats, afectando a nivel de comunidades y generando impactos negativos sobre la conservación de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos (Merchán, 2014). Respecto a la fauna, esta perturbación puede alterar patrones de comportamiento clave, como la comunicación, la búsqueda de alimento y el apareamiento. Además, algunas especies pueden experimentar estrés crónico o verse obligadas a desplazarse de su hábitat natural, comprometiendo su supervivencia y, en casos extremos, provocando la disminución de las poblaciones locales.

Tabla 5-35 Descripción del impacto – Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora

Ecosistemas terrestres		Fauna		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre		Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora		TER-8
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Industria del café	Irrelevante	Actividades transversales del proyecto	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Moderado
Turismo	Moderado	Constructiva/construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
		Constructiva (Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
		Operativa/Estación Compresora de Gas	Operación de la Estación Compresora de gas (ECG)	Moderado
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Industria del café		<u>Actividades transversales del proyecto</u>		

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	TER-8
El municipio de Palestina tiene una zona cafetera que abarca el 68,52% de su territorio, lo que convierte la producción de café en la principal actividad económica. La mayoría de la población está dedicada a esta labor. En este contexto, dentro del área de influencia del proyecto, se localiza una planta beneficiadora de café, donde se lleva a cabo el procesamiento y la comercialización del producto. El ruido constante y elevado de la planta beneficiadora puede alterar los comportamientos naturales de la fauna local, especialmente en especies sensibles al sonido, como aves y mamíferos. Esto puede afectar su capacidad para comunicarse, reproducirse y alimentarse. Esta actividad es considerada de carácter negativo, con efecto directo, de importancia ambiental irrelevante e intensidad baja, y una persistencia en el ambiente entre uno y tres años desde su aparición, con una reversibilidad a las condiciones iniciales en un corto plazo, debido a los procesos de sucesión ecológica y mecanismos de autodepuración. Sin embargo, con el uso de las adecuadas medidas de manejo, este proceso podría ocurrir de manera inmediata. Turismo El aumento en los niveles de presión sonora debido al turismo puede afectar negativamente a la fauna al alterar sus patrones de comportamiento, causar estrés y provocar el desplazamiento de especies en búsqueda de hábitats seguros y estables en los cuales puedan establecerse con ambiente acústico estable para sus actividades diarias. El ruido excesivo interfiere en la comunicación y en la detección de depredadores o presas, lo que puede interrumpir ciclos biológicos esenciales como la reproducción y la alimentación. Las especies más sensibles al ruido pueden abandonar sus hábitats, reduciendo la biodiversidad local. De acuerdo con la información anterior, esta actividad es evaluada con un carácter negativo, efecto directo y con una importancia moderada todo ello debido a que su extensión es puntual con efectos que se manifiestan inmediatamente y con una duración fugaz, por lo cual la capacidad		
Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal Esta actividad implica el uso de las vías de acceso ya existentes, que están debidamente acondicionadas para permitir la movilización y transporte de maquinaria, equipos, insumos, materiales, fluidos y personal. Estas vías facilitan el desarrollo de las diversas actividades del proyecto, tanto en las áreas constructivas como en las operativas. El impacto del aumento en los niveles de presión sonora sobre la fauna se relaciona directamente con alteraciones en la capacidad de las especies para adaptarse a cambios bruscos en su entorno acústico. El ruido excesivo interfiere con la comunicación intraespecífica e interespecífica, afectando procesos vitales como el cortejo, la defensa territorial y la localización de presas o depredadores. Esto no solo genera un desbalance en las interacciones ecológicas, sino que también puede inducir desplazamientos forzados, provocando la fragmentación de hábitats y, en consecuencia, la reducción de la biodiversidad. La exposición prolongada a altos niveles de ruido también incrementa el estrés fisiológico de los animales, afectando su salud y reduciendo su capacidad reproductiva, lo que amplifica el impacto negativo sobre la estructura y dinámica poblacional. Considerando estos aspectos, se evalúa que la actividad tiene una importancia ambiental moderada, con una intensidad media y una periodicidad irregular o discontinua. Esto implica que el impacto se manifieste de manera fugaz a lo largo del desarrollo de la actividad, con el retorno a las condiciones iniciales por procesos naturales en un periodo de tiempo inferior a un (1) año y aplicando las respectivas medidas de manejo de manera inmediata. El efecto del impacto es asimilado por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo. Teniendo en cuenta lo anterior, las especies afectadas son capaces de adaptarse o recuperar su comportamiento habitual después de un periodo de tiempo relativamente prolongado. Aunque el ruido puede generar desplazamiento temporal de las especies o alteraciones en sus patrones de comunicación y alimentación, este impacto no necesariamente implica cambios irreversibles. En este caso, la fauna asimila el efecto sonoro, y aunque se requiere más tiempo para que las comunidades se establezcan, ese periodo adicional no es lo suficientemente significativo como para comprometer su recuperación a largo plazo.		

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	TER-8
intrínseca del ecosistema para absorber las perturbaciones es muy tolerante. El impacto es residual debido a que los impactos persisten en el ambiente luego de ser aplicadas las medidas de prevención, mitigación y corrección.		
<u>Construcción, adecuación de vías y mantenimiento de vías</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal La adecuación de vías implica el desmonte y limpieza del terreno natural de las áreas que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, cobertura boscosa (copas), pastos, cultivos, etc., de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos. Este trabajo se realiza con herramientas menores y guadañadoras y se ejecuta con miras a dejar libre de obstáculos la vía para el posterior paso de la maquinaria. Por lo expuesto previamente, estos aspectos determinan que dicha actividad genera impacto sobre la fauna por el aumento en los niveles de presión sonora irrelevante, se prevé el aprovechamiento forestal de cuatro (4) individuos de porte arbóreo (<i>Cecropia angustifolia</i>, <i>Cedrela aff. Montana</i>, <i>Guadua angustifolia</i> y <i>Schizolobium parahyba</i>), que pueden ser talados en un par de horas, esta intervención presenta una intensidad baja y una periodicidad irregular o discontinua. Esto implica que el impacto tenga una duración fugaz a lo largo del desarrollo de la actividad, con el retorno a las condiciones iniciales por procesos naturales en un periodo de tiempo corto y aplicando las respectivas medidas de manejo de manera inmediata. El efecto del impacto es asimilado por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, por lo cual se considera como muy tolerante. <u>Estación Compresora de Gas</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Para el caso de la construcción de la Estación Compresora de Gas (ECG), esta actividad igualmente que en la adecuación de vías presenta una importancia irrelevante, con un carácter negativo y un efecto directo, ya que el impacto generado se da puntualmente en el área intervenida para un único individuo de la especie <i>Cecropia angustifolia</i>, lo cual representa una intensidad baja, con duración fugaz y con reversibilidad a corto plazo por procesos naturales, mientras que aplicando las respectivas medidas de manejo se da de manera inmediata. El ecosistema asimila el impacto, considerándose muy tolerante.		

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	TER-8
<u>Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Como se ha mencionado con antelación, durante el desarrollo de esta actividad se retirará el material vegetal para la adecuación del DDV, con el fin de permitir el tránsito de la maquinaria y facilitar los trabajos de instalación de la tubería de descarga y succión. Esta actividad planea el aprovechamiento forestal de dos (2) individuos arbóreos de las especies <i>Cecropia agustifolia</i> y <i>Urera baccifera</i>, la valoración del impacto ambiental se considera de importancia irrelevante, con carácter negativo y efecto directo, simple en un área intervenida puntual. El tiempo de aparición y el inicio del efecto son inmediatos ya que la generación de ruido es percibida inmediatamente por parte de las poblaciones de fauna. La duración es fugaz, lo que significa que el impacto se manifiesta por menos de un año, independientemente de si la actividad cesa o continúa, presentando sinergia y sin efectos residuales. La reversibilidad del impacto ocurre en un plazo corto, debido a los procesos ecológicos del entorno, y por la aplicación de medidas de manejo permite una recuperación inmediata. <u>Estación Compresora de Gas</u> Operación de la Estación Compresora de gas (ECG) Durante la operación de la ECG, el gas a comprimir ingresa desde la línea de succión de 6", proveniente de la tubería troncal Mariquita-Cali de 20". La estación de compresión se considera no asistida (sin personal permanente) y operada de manera remota desde el CPC (Centro de Control Principal Bogotá). El ruido artificial de origen humano puede causar efectos adversos en la fauna, en respuesta, muchos animales modifican su comportamiento vocal para contrarrestar el enmascaramiento de sus señales, ajustando la frecuencia e intensidad o alterando su estructura poblacional. Esto puede llevar a cambios en el comportamiento, migraciones, fragmentación y pérdida de hábitat, entre otros		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	227

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	TER-8
efectos impactando a las comunidades de fauna terrestre al alterarse su entorno (<i>Pacheco-Vargas & Losada-Prado, 2015</i>). Para la infraestructura del proyecto, se identificaron las diferencias en los niveles de ruido con y sin proyecto, comparándolos con el ruido de fondo en ausencia de intervención. Esta comparación se profundiza en el Capítulo 03.2.9.ABIOT(ATMOSF) (Modelo de ruido), mostrando que los niveles de ruido en los sitios de intervención del proyecto pueden superar los 80 dB, lo que provoca el desplazamiento y huida de especies sensibles al sonido. Los umbrales de referencia se basaron en el Servicio de Evaluación Ambiental- SEA en anfibios, el umbral de sensibilidad es de 62 dB (A), lo que puede modificar sus vocalizaciones; en reptiles, el umbral es de 72 dB (Z), afectando su comportamiento general; en aves, se observan efectos sobre el éxito reproductivo a partir de 58 dB (A) y en mamíferos, se detectan efectos fisiológicos, como el aumento del estrés, desde los 68 dB (A) (<i>Servicio de Evaluación Ambiental, 2022</i>). Con el contexto anterior, el umbral de 58 dB (A) tomado como referencia abarca una extensión de 0.17ha alrededor del área de la estación para la etapa operativa y de 0.31ha en la fase constructiva, a partir de lo anterior se realizó el análisis de la huella acústica, como insumo a esta evaluación, la cual puede ser consultada en <i>Anexos /P. EVALUACIÓN AMBIENTAL/3. Informe huella acústica</i>. Esta operación se considera de importancia moderada, con un carácter negativo y un efecto directo. El impacto se extiende puntualmente en un mediano plazo con una duración permanente, mientras la estación esté operativa, el ruido será constante y sus efectos persistirán en el tiempo. Este impacto solo cesará cuando la estación deje de operar o se implementen medidas significativas para reducir los niveles de presión sonora. Aunque no genera mortalidad directa, el ruido puede generar estrés, cambios de comportamiento y desplazamiento en especies sensibles. Sin embargo, entre las especies identificadas, en campo se encuentran muchas generalistas, sobre el antropizada en la que se construirá la Estación, una de ellas es el Copetón (<i>Zonotrichia capensis</i>), una especie adaptada que puede habituarse al impacto sonoro, reduciendo su intensidad a largo plazo (Intensidad media). La capacidad intrínseca del entorno para absorber las perturbaciones se asimila parcialmente, ya que no se recupera fácilmente, dejando pequeñas		

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	228

Ecosistemas terrestres		Fauna	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre		Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	TER-8
		consecuencias del impacto. La reversibilidad del entorno natural a las condiciones iniciales del proyecto se estima a un mediano plazo, mientras que la recuperabilidad, aun aplicando medidas de manejo, se prevé a largo plazo. El impacto es residual, incluso con medidas de mitigación como barreras acústicas, es probable que persista un impacto residual sobre las especies más sensibles, especialmente aquellas con baja tolerancia al ruido	
Análisis de impactos sinérgicos			
Dentro de las actividades sinérgicas en un escenario sin proyecto se encuentra la industria del café, el turismo y la infraestructura eléctrica. Estas actividades interactúan entre sí y amplifican los efectos adversos sobre los ecosistemas y en la fauna silvestre. El potencial de multiplicación de estos impactos ocurre debido a la combinación de factores como la degradación del hábitat, la contaminación y la fragmentación del paisaje, lo que pone en riesgo a la fauna por el aumento en los niveles de presión sonora.		En cuanto a los impactos sinérgicos relacionados en el escenario con la afectación de la fauna por aumento en los niveles de presión sonora, se identificaron aquellos relacionados con las actividades de movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal, remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal, operación de la Estación Compresora de Gas (ECG) y desmantelamiento de equipos e infraestructura.	
Asimismo, estas actividades generan efectos negativos significativos en la fauna silvestre debido a que, el ruido interfiere con la comunicación acústica de muchas especies, afectando su capacidad para localizar parejas, defender territorios y detectar depredadores. Esto puede resultar en una reducción de las tasas reproductivas y alteraciones en los patrones de caza y socialización.		En conjunto, estas actividades contribuyen al aumento de la presión sonora en el entorno, la sinergia se manifiesta en la medida en que el impacto no solo aumenta la presión sonora, sino que también exacerban las dificultades de las especies para adaptarse y sobrevivir en su hábitat. El ruido intenso y constante afecta la comunicación, el comportamiento y la salud de las especies, además fomenta la fragmentación del hábitat y la pérdida de biodiversidad. Razón por la que, es necesario realizar una gestión adecuada del ruido para mitigar estos impactos y proteger la fauna silvestre presente en el área de influencia del proyecto.	
Además, el estrés asociado con la exposición prolongada al ruido puede afectar la salud de los animales, comprometiendo su sistema inmunológico y aumentando su vulnerabilidad a otras amenazas. La presión sonora también puede actuar como una barrera acústica, limitando el movimiento de las especies entre fragmentos de hábitat y exacerbando su aislamiento.			
Análisis de impactos acumulativos			

Ecosistemas terrestres		Fauna	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre		Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	TER-8
Según la evaluación ambiental de los impactos derivados de las actividades de la industria del café, el turismo y la infraestructura eléctrica en el escenario sin proyecto, no se evidencia un aumento progresivo en la magnitud de los impactos ni la aparición de nuevos efectos negativos relacionados con la afectación de la fauna. Esto se debe a que la manifestación del efecto se mantiene constante y no persiste de manera reiterada. En consecuencia, estos impactos no son considerados acumulativos.		La afectación de la fauna debido al aumento en los niveles de presión sonora se considera un impacto acumulativo asociado con las siguientes actividades: Remoción de cobertura vegetal, desmonte, descapote y aprovechamiento forestal y operación de la Estación Compresora de Gas (ECG). El aumento en los niveles de presión sonora generado por estas actividades tiene diversas repercusiones negativas para la fauna. El ruido constante y elevado puede interferir con la comunicación acústica de muchas especies, afectando su capacidad para localizar parejas, defender territorios y detectar depredadores. Este impacto es especialmente crítico para animales que dependen de vocalizaciones para sus actividades diarias, como aves y mamíferos. Además, el estrés inducido por el ruido puede alterar los patrones de comportamiento, como el forrajeo y la reproducción, y llevar a un desplazamiento hacia áreas menos adecuadas, exacerbando el riesgo de mortalidad y la competencia por recursos. El incremento sostenido de la presión sonora en el tiempo intensifica la degradación del hábitat, afectando a las especies sensibles al ruido, alterando sus patrones de comportamiento y desplazamiento. Esto puede llevar a una reducción en la diversidad de fauna, así como a la fragmentación de las comunidades ecológicas. Además, la reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas también se considera acumulativa, ya que con el paso del tiempo el proceso de recuperación conlleva un aumento considerable en la conectividad de las coberturas naturales y seminaturales. Por ende, se puede inferir que la gestión ambiental integral permite mitigar los impactos acumulativos y promover la recuperación de los ecosistemas afectados	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
En el escenario sin proyecto, las actividades asociadas, como la industria del café y el turismo, generan impactos negativos que, al combinarse, amplifican los efectos adversos sobre los ecosistemas, especialmente en la fauna silvestre. La degradación del hábitat, la contaminación y la fragmentación del paisaje			

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	230

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora	TER-8
aumentan los niveles de presión sonora, lo que interfiere con la comunicación acústica de muchas especies, afectando su capacidad para localizar parejas, defender territorios y detectar depredadores, este escenario ya presente en la actual, donde se evidencian umbrales. Esto puede llevar a una reducción en las tasas reproductivas, alteraciones en la caza y socialización y un aumento en el estrés que compromete la salud de la fauna silvestre. En el escenario con proyecto, las actividades de movilización de maquinaria, remoción de cobertura vegetal, y operación de infraestructura como la Estación Compresora de Gas (ECG) contribuyen al aumento de la presión sonora. Este aumento en el ruido tiene efectos negativos significativos sobre la fauna, afectando su comunicación y comportamiento. Sin embargo, los efectos generados durante la fase constructiva, se generan de manera temporal, y su diferenciación se verá principalmente en durante la construcción del derecho de vía, donde se prevé el mayor aprovechamiento de árboles aislados. Durante la operación, el mayor impacto se genera en el área de la subestación, no obstante, los umbrales de sensibilidad no llegan a los hábitats naturales. De manera general, aunque hay un aumento de la presión sonora en algunos sitios, los cambios en los escenarios con y sin proyecto ocurren de manera significativa durante la fase constructiva.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
BMS-3. Manejo de fauna		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

- ◊ Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico.

Este impacto se refiere a la colisión y electrocución de especies silvestres, principalmente aves, murciélagos y primates, al entrar en contacto con la infraestructura eléctrica del proyecto. Las aves y murciélagos son vulnerables a colisiones con líneas eléctricas, mientras que los primates corren riesgo de electrocución al utilizar los cables como vías de desplazamiento. Estos incidentes pueden afectar la dinámica poblacional de las especies. Para mitigar el impacto, se recomiendan medidas como la señalización en las líneas, el uso de cables aislados o subterráneos, y la instalación de dispositivos de protección de fauna.

Tabla 5-36 Descripción del impacto – Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico

Ecosistemas terrestres		Fauna		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre		Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico		TER-9
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Infraestructura eléctrica	Moderado	Constructiva/Distribución de energía eléctrica	Instalación y tendido del Cableado	Irrelevante
			Conexión a la red Eléctrica	Irrelevante
			Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)	Moderado
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Infraestructura eléctrica		Distribución de energía eléctrica		
En el área de influencia del proyecto se evidencian alrededor de 24 líneas eléctricas de alta, media y baja tensión, las cuales proveen energía eléctrica a la zona y corresponden a la empresa Central Hidroeléctrica de Caldas S.A. E.S.P. - CHEC S.A. E.S.P. Esta infraestructura eléctrica ocasiona colisión y electrocución de especies silvestres, principalmente aves, mamíferos voladores y primates.		Instalación y tendido del cableado		
Las aves, en particular las rapaces y otras especies de gran envergadura, son las más vulnerables a la colisión y electrocución debido a su hábito de posarse en las estructuras eléctricas o utilizar las líneas como rutas de vuelo. Además, las especies de mamíferos voladores, como los murciélagos, se ven afectados al entrar en contacto accidental con las líneas mientras realizan sus desplazamientos nocturnos en busca de alimento. Los primates, por su parte, suelen utilizar los postes y cables como puentes para moverse entre árboles fragmentados, lo que incrementa su riesgo de electrocución.		Esta actividad implica el tendido y tensionado de cable tipo ACSR con recubierto ecológico para los conductores de la línea y de acero galvanizado para el cable de guarda.		
Teniendo en cuenta lo anterior, la actividad se considera negativa, de efecto directo y con una importancia ambiental severa, dado que el ecosistema es sensible y el impacto solo se asimila de forma parcial. El impacto es residual, ya que sus efectos persisten en el ambiente incluso después de aplicar medidas de prevención, mitigación y corrección, lo que hace necesaria la implementación de medidas de compensación. Este impacto se manifiesta de		Esta actividad puede incrementar la mortalidad de la fauna debido a colisiones de aves y murciélagos, ya que estas especies son propensas a chocar contra los cables de las líneas eléctricas, lo que puede causarles heridas graves o incluso la muerte. Además, también existe el riesgo de que entren en contacto con componentes energizados de torres y cables, como sucede con aves de percha o mamíferos trepadores, que pueden sufrir electrocuciones fatales.		
		La actividad, por lo expuesto anteriormente, se clasifica de carácter negativo, con un efecto directo y una importancia ambiental irrelevante, ya que la cobertura sobre la cual está el tendido corresponde a mosaico de cultivos. El impacto se manifiesta de manera inmediata y se considera reversible a corto plazo y recuperable a mediano debido a la poca probabilidad de colisión por la temporalidad de las obras y la presencia de los frentes de obra que minimizan el paso de aves en el área de construcción		

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico	TER-9
manera inmediata y se clasifica como irreversible e irrecuperable, debido a la mortalidad de especies que provoca.		
Conexión a la red Eléctrica La línea eléctrica que se construirá para la ECG cumplirá con las especificaciones establecidas por el OR (CHEC) en la solicitud del servicio. Su longitud es de 36.4m. El tendido de la línea se realizará desde dicho punto hasta la estructura de llegada a la ECG, donde será enterrada para alimentar las celdas que suministrarán energía al transformador principal. En el punto de conexión asignado por el OR (CHEC), se dejarán instalados los cables y accesorios necesarios para la futura conexión a la red existente. De igual manera que en la actividad anterior, la conexión de la red eléctrica puede ocasionar la mortalidad de la fauna debido a los riesgos de colisiones y electrocuciones. Las aves y murciélagos, que son propensos a chocar contra los cables de las líneas eléctricas, pueden sufrir heridas graves o incluso la muerte. Además, existe el riesgo de que entren en contacto con componentes energizados de torres y cables, lo que puede causar electrocuciones fatales a las aves de percha o mamíferos trepadores. Por esta razón, el impacto asociado a la actividad se manifiesta de manera inmediata y se considera reversible a corto plazo y recuperable a mediano debido a la poca probabilidad de colisión por la temporalidad de las obras y la presencia de los frentes de obra que minimizan el paso de aves en el área de construcción. En consecuencia, la actividad se clasifica como negativa, con un efecto directo y una importancia ambiental irrelevante, ya que la cobertura sobre la cual se presenta la línea de transmisión se presenta sobre áreas abiertas con menor probabilidad de tránsito de aves. Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG) La afectación ocurre directamente cuando los individuos entran en contacto con la línea eléctrica (choque eléctrico) o cuando colisionan contra los cables, especialmente en condiciones de baja visibilidad o durante el vuelo, para el caso de la operación, donde el proyecto se mantendrá en activo, se identifica este impacto de importancia moderada. El riesgo de afectación es constante mientras las líneas eléctricas estén operativas, con eventos de impacto que ocurren de forma intermitente pero recurrente (periodicidad permanente o continua).		

Ecosistemas terrestres		Fauna	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre		Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico	TER-9
		La mortalidad por choque eléctrico y colisión puede acumularse con el tiempo, disminuyendo paulatinamente las poblaciones locales de fauna, especialmente de especies que usan el área frecuentemente como rutas de vuelo o sitios de alimentación. El impacto afecta principalmente las áreas sobre y alrededor de la línea eléctrica, pero puede extenderse a una escala más amplia si las especies afectadas tienen áreas de distribución mayores o si las poblaciones locales son reducidas, No obstante, su intensidad es baja, al ubicarse la línea sobre una cobertura intervenida asociada a mosaicos de cultivos.	
Análisis de impactos sinérgicos			
El impacto por afectación de individuos de fauna por choque eléctrico tiene una relación sinérgica con la infraestructura eléctrica ya que ejerce presión sobre los posibles accidentes por electrocutamiento en áreas donde se cruzan con coberturas vegetales naturales y seminaturales donde habitan diferentes especies de fauna silvestre entre voladores y arborícolas. Este impacto se considera sinérgico debido a la interacción de factores como con diferentes infraestructuras y el efecto en especies vulnerables como el Tigrillo (<i>Leopardus tigrinus</i>) lo cual puede aumentar las probabilidades de colisión. Esto se visualiza cuando especies de aves o murciélagos entran en contacto con estructuras eléctricas, como líneas de transmisión de energía o equipos de perforación, que podrían estar mal protegidos o ubicados en áreas donde la fauna silvestre es común, estos pueden sufrir electrocución al posarse en estructuras como postes de luz o torres de alta tensión, especialmente si estas no cuentan con dispositivos de protección adecuados. Además, los equipos de perforación y otras infraestructuras relacionadas con la extracción de hidrocarburos pueden generar riesgos similares si no se toman medidas para evitar la interacción con la fauna silvestre. Estas situaciones pueden tener impactos negativos en las poblaciones de fauna silvestre, como lesiones o muertes individuales, así como la fragmentación o degradación de hábitats importantes para la vida silvestre.		La afectación de la fauna debido a choques eléctricos se clasifica como un impacto sinérgico asociado con actividades de generación de energía, específicamente durante la instalación y tendido del cableado eléctrico. Este riesgo es significativo en áreas donde la infraestructura eléctrica se expande, ya que los cables y equipos eléctricos pueden representar un peligro para los animales que entran en contacto con ellos. Durante la instalación del cableado y la construcción de infraestructura eléctrica, se pueden generar áreas de exposición donde los animales, especialmente aquellos que son curiosos o tienen hábitos de anidación en zonas cercanas, pueden entrar en contacto con componentes eléctricos activos. Los choques eléctricos pueden causar lesiones graves o la muerte de la fauna, afectando tanto a individuos como a poblaciones locales. Además, la presencia de cables expuestos y otros equipos eléctricos pueden atraer a ciertos animales, como aves que buscan lugares para anidar o roedores que pueden morder cables, aumentando así el riesgo de accidentes eléctricos. Este impacto sinérgico se suma a otros efectos potenciales de la actividad eléctrica, como la alteración del hábitat y la fragmentación del paisaje, creando una serie de desafíos adicionales para la fauna en las áreas afectadas.	

Ecosistemas terrestres	Fauna	
Impacto	Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a comunidades de fauna terrestre	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico	TER-9
Análisis de impactos acumulativos		
La operación de la infraestructura eléctrica, si no se gestiona adecuadamente, puede incrementar la probabilidad de afectaciones a la fauna por electrocuciones. Este riesgo se acentúa cuando la infraestructura se ubica cerca de coberturas vegetales naturales o seminaturales, ya que puede representar una amenaza significativa para diversas especies, especialmente aves y mamíferos trepadores y voladores. Este impacto es de naturaleza acumulativa, ya que los efectos negativos se incrementan con el tiempo debido a mortalidades recurrentes, la pérdida continua de individuos, la prolongación de los efectos adversos, y la interacción con otros impactos ambientales. Además, la expansión de la infraestructura eléctrica contribuye a la progresiva amplificación del problema. La proximidad de cables y equipos eléctricos a hábitats naturales incrementa la incidencia de electrocuciones, comprometiendo la salud y supervivencia de las especies. Estos impactos acumulativos pueden provocar disminuciones significativas en las densidades poblacionales, afectando la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, lo que a largo plazo puede alterar la dinámica ecológica y la resiliencia de las comunidades afectadas.	La afectación de la fauna silvestre por choques eléctricos, relacionada con las actividades de instalación y tendido de cableado, así como con la conexión a la red eléctrica, se considera un impacto acumulativo. Estos impactos ocurren cuando la fauna silvestre entra en contacto con cables eléctricos expuestos o mal aislados, lo que puede causar lesiones graves o incluso la muerte. La acumulación de estos efectos se debe a que la expansión y operación de la infraestructura eléctrica aumenta el riesgo de colisiones y electrocución para la fauna en áreas cercanas a hábitats naturales. A medida que se instala más cableado y se extienden las redes eléctricas, el riesgo para la fauna también aumenta. Este impacto acumulativo puede llevar a una disminución en las poblaciones de las especies afectadas, alterando así la estructura y la dinámica de los ecosistemas locales.	
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
La operación de la infraestructura eléctrica en el área de estudio, en el contexto del escenario sin proyecto, podría estar causando actualmente afectaciones a la fauna silvestre de la zona. Sin embargo, dado que esta infraestructura ha estado en funcionamiento durante un tiempo considerable, es posible que la fauna local ya se haya adaptado a estas condiciones y que la incidencia de accidentes por electrocución haya disminuido con el tiempo. Por lo tanto, la actividad del proyecto relacionada con la distribución de energía aunque se desarrolla en una zona que ya ha sido intervenida y en la que probablemente ya se han implementado medidas para manejar este tipo de impacto. El efecto sobre los individuos cuando ocurren las colisiones en algunos casos compromete la capacidad de supervivencia de las especies. Además, la presencia de infraestructura eléctrica existente sugiere que la fauna en la zona podría haber desarrollado estrategias para evitar la electrocución, como rutas de desplazamiento específicas, lo que reduciría aún más las posibilidades de nuevos incidentes.		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
BMS-3. Manejo de fauna		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	235

5.1.6.2.2 Ecosistemas acuáticos

Los ecosistemas acuáticos son aquellos ecosistemas que se desarrollan en un cuerpo de agua de diversos tamaños y naturaleza, lo cual incluye mares, lagos, ríos, pantanos, arroyos, lagunas y costas. Estos ecosistemas juegan un papel vital del agua, sus ciclos, así como el contenido orgánico presente en ella, tanto de fuentes naturales como sedimentarias.

5.1.6.2.2.1 Hidrobiota

- Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática

- ◊ Cambio de la diversidad de la hidrobiota

El cambio en la composición y estructura en los ecosistemas acuáticos, hace referencia a las variaciones en el conjunto de especies y al número de individuos que pueden tener las comunidades hidrobiológicas (fitoplancton, zooplancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos, peces y macrófitas acuáticas), en un tiempo y espacio determinado, debido a factores bióticos y abióticos que modifican el ambiente acuático. Las comunidades acuáticas son altamente sensibles a los cambios de estos factores en el agua, siendo, en consecuencia, la composición y estructura de cada comunidad, un indicador de la condición de los sistemas acuáticos (Armitage PD, 1983).

Las comunidades acuáticas desempeñan un rol importante como indicadores de los cambios de estos factores abióticos, sumado a aspectos ecológicos como la competencia inter e intraespecífica, que en conjunto determinan su presencia, crecimiento y reproducción. Estas variaciones ambientales pueden presentarse de forma regular o aleatoria en el espacio y tiempo, incidiendo directamente en la composición, estructura y función de las comunidades. Acorde a lo anterior, se deduce que cualquier cambio en las condiciones ambientales se verá reflejado en la configuración de las comunidades hidrobiológicas que habitan en un ecosistema acuático determinado, y que por medio de su monitoreos y análisis es posible determinar la calidad del cuerpo de agua.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	236

Tabla 5-37 Descripción del impacto – Cambio en la abundancia y composición de las especies de la hidrobiota

Ecosistemas acuáticos		Hidrobiota		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		Cambio de la diversidad de la hidrobiota		ACU-1
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Actividades transversales del proyecto	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Irrelevante
Industria del café	Moderado	Constructiva/ Construcción, adecuación y mantenimiento de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
Operación del sector petrolero	Moderado		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Irrelevante
Turismo	Moderado		Obras de drenaje	Moderado
Disposición de residuos sólidos	Moderado	Constructiva/Estación Compresora de Gas	Obras de drenaje	Moderado
Infraestructura eléctrica	Moderado	Constructiva/Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
Captación de agua	Moderado		Zanjado y enterrado	Moderado
		Post- Operativa/Desmantelamiento, restauración y abandono	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	Importante
			Abandono de áreas intervenidas	Importante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura		Actividades transversales del proyecto		
La agricultura practicada en la zona, que incluye cultivos de plátano, banano, aguacate, café, guayaba, yuca, así como la instalación de invernaderos para la producción de tomate, ha llevado a una notable disminución de las coberturas naturales y hábitats de la fauna silvestre. Este cambio en el uso del suelo ha reducido la vegetación natural, creando un entorno más vulnerable a la escorrentía superficial y la infiltración. Estos procesos facilitan el vertimiento difuso de agroquímicos y materia orgánica en los cuerpos de		Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal Esta actividad se refiere a la utilización de las vías de acceso existentes sobre las cuales se requiere hacer una adecuación y construir un tramo para el transporte y movilización de maquinaria, equipos, insumos, materiales, fluidos y personal necesarios para el desarrollo de las distintas actividades del proyecto, tanto dentro de las áreas constructivas y operativas como hacia ellas, genera material particulado que, impulsado por el viento, puede		

Ecosistemas acuáticos		Hidrobiota	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		Cambio de la diversidad de la hidrobiota	ACU-1
agua cercanos, lo que altera las características fisicoquímicas y bacteriológicas de estos ecosistemas. Como resultado, la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas se ven afectadas. Los nutrientes provenientes de los agroquímicos promueven el crecimiento excesivo de algunos grupos de algas del fitoplancton y perfiton, así como de ciertas especies de macrófitas, alterando el equilibrio del ecosistema acuático. Estas alteraciones pueden tener efectos negativos en la biodiversidad y funcionalidad del entorno acuático, perturbando tanto la salud de los organismos acuáticos como el funcionamiento general del ecosistema. La actividad evaluada se clasifica como de carácter negativo, con un efecto directo sobre el entorno y un impacto acumulativo que afecta de manera local o parcial. Se manifiesta en el corto plazo, y aunque tiene una persistencia temporal asociada a la depuración propia de los cuerpos de agua su intensidad es media y está asociada a la aplicación de los agroquímicos. Además, presenta sinergia con otros impactos. En términos de reversibilidad, se espera que pueda revertirse en un mediano plazo. Su ocurrencia es irregular o discontinua y, aunque es recuperable a medio plazo, no genera efectos residuales significativos. En cuanto a la resiliencia del ecosistema afectado, se considera tolerante. La importancia de este impacto es calificada como moderada, lo que implica que, aunque es relevante, las medidas de mitigación y recuperación pueden reducir su efecto. Industria del café En el municipio de Palestina, la producción de café domina la economía, abarcando el 68,52% del territorio, con la mayoría de la población dedicada a esta actividad. Dentro del área de influencia del proyecto se encuentra una planta beneficiadora de café, encargada del procesamiento y comercialización del producto. Sin embargo, las prácticas agrícolas asociadas con el cultivo de café, como la escorrentía superficial, pueden tener efectos negativos sobre los ecosistemas acuáticos. Esta escorrentía transporta nutrientes como fósforo y nitrógeno, además de plaguicidas y sedimentos, hacia los cuerpos de agua, contribuyendo a su contaminación.		depositarse en cuerpos de agua, aumentando la concentración de sólidos y, consecuentemente, la turbidez. Este incremento en la turbidez afecta la calidad del agua, lo que a su vez influye en la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, al modificar su hábitat. Como resultado, puede favorecer la proliferación de algunas especies y el desplazamiento de otras, alterando el equilibrio del ecosistema acuático. La movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal tiene un efecto negativo e indirecto, simple y con una extensión puntual que se manifiesta a mediano plazo. La persistencia de este impacto es fugaz y su intensidad es media. La reversibilidad se alcanza a mediano plazo al igual que la recuperabilidad, aplicando las respectivas medidas de manejo, de igual manera el entorno afectado muestra una resiliencia tolerante. Todo lo anterior conlleva a que el impacto sea calificado como irrelevante. Construcción, adecuación de vías y mantenimiento de vías Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Durante esta actividad se lleva a cabo el desmonte y la limpieza del terreno natural para la construcción de nuevas vías y obras civiles. La remoción de vegetación y el aprovechamiento forestal asociados a estas acciones pueden generar impactos significativos en los ecosistemas acuáticos. Entre los principales efectos se encuentran la erosión del suelo, que provoca la sedimentación en cuerpos de agua, afectando su calidad, obstruyendo hábitats y reduciendo la disponibilidad de alimento para la fauna. También se altera el ciclo hidrológico, debido a la pérdida de vegetación que regula el flujo de agua, lo que incrementa la escorrentía superficial y eleva el riesgo de inundaciones. Asimismo, el uso de maquinaria puede liberar contaminantes, y la pérdida de cobertura vegetal aumenta la carga de nutrientes y sedimentos, favoreciendo la eutrofización. Además, la desaparición de hábitats clave reduce la biodiversidad y altera las interacciones ecológicas. La magnitud de estos impactos varía según las prácticas empleadas y las características del ecosistema afectado. La remoción de cobertura vegetal, el descapote y el aprovechamiento forestal generan un efecto negativo e indirecto, de alcance puntual, que se manifiesta a mediano plazo. Si bien el impacto es temporal, su intensidad se considera	

Ecosistemas acuáticos		Hidrobiota	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		Cambio de la diversidad de la hidrobiota	ACU-1
El exceso de nutrientes puede desencadenar fenómenos de eutrofización, alterando la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas, incluidas algas, zooplankton, macroinvertebrados, macrófitas y peces. La presencia de plaguicidas en el agua intensifica el impacto sobre organismos acuáticos sensibles. Aunque el cultivo de café requiere menos agua en comparación con otros cultivos, las prácticas intensivas en grandes plantaciones pueden afectar significativamente la cantidad y calidad del agua disponible, agravando la situación para los ecosistemas acuáticos cercanos. La actividad evaluada tiene un impacto acumulativo a nivel local o parcial, con un efecto directo y de carácter negativo. Se manifiesta en el corto plazo y presenta una intensidad baja, además de una persistencia temporal. Actúa en sinergia con otros factores, lo que puede amplificar sus consecuencias. Aunque su periodicidad es periódica, el impacto es reversible a mediano plazo y recuperable de manera inmediata. No genera residuos persistentes y el ecosistema afectado se considera tolerante a este tipo de perturbaciones. A pesar de que su recuperación se da a medio plazo, la importancia de este efecto se clasifica como moderada, lo que permite su manejo mediante las medidas adecuadas. Operación del sector petrolero En el área de influencia del proyecto se encuentra el gasoducto Mariquita - Cali, operado por TGI S.A. E.S.P. y administrado por el Distrito VII. Este gasoducto, que se extiende por 174 kilómetros con un diámetro de 20 pulgadas, transporta gas desde la estación de recepción en Mariquita hasta la válvula MLBV #9 en el PK174+067. La infraestructura del gasoducto tiene el potencial de impactar gravemente la hidrobiota a través de varios mecanismos, que se describen a continuación: La operación del gasoducto puede afectar la calidad del agua y el hábitat acuático mediante derrames y fugas de gas o líquidos, que contaminan cuerpos de agua cercanos. Los productos químicos utilizados en la construcción y el mantenimiento, como los inhibidores de corrosión, también pueden introducir contaminantes en las aguas superficiales y subterráneas. Además, la modificación del curso de ríos y la creación de barreras físicas		baja debido a que se puede presentar algún aporte de sedimentos al agua. Los efectos son <i>recuperables a mediano plazo aplicando las respectivas medidas de manejo</i> y la periodicidad de las actividades es <i>irregular y discontinua</i>. Por todo lo anterior, el entorno afectado exhibe una resiliencia tolerante, y la importancia del impacto se considera <i>irrelevante</i>. Movimiento de tierras (cortes y rellenos) Si es necesario realizar actividades de corte y relleno en la calzada existente, estas se llevarán a cabo únicamente en tramos donde se requiera ampliar el ancho de la banca y ajustar curvas horizontales con radios inadecuados para los vehículos del proyecto. Los rellenos deberán compensar el espesor de la subrasante en estos tramos específicos y cumplir estrictamente con las especificaciones de diseño. En caso de necesitar material adicional, este será adquirido de canteras cercanas debidamente autorizadas. El movimiento de tierras puede generar varios impactos significativos en los ecosistemas acuáticos. Entre los más comunes se encuentra la sedimentación, que aumenta la turbidez del agua, reduciendo la penetración de luz solar y afectando a las plantas acuáticas, además de obstruir hábitats al cubrir lechos de ríos y arrecifes, lo que disminuye la disponibilidad de refugio y alimento para la fauna. También altera físicamente los hábitats acuáticos, fragmentando ecosistemas y modificando el flujo natural del agua, lo que afecta la migración de especies y la conectividad de los hábitats. Estos cambios pueden degradar la calidad del agua al liberar contaminantes como aceites, combustibles y nutrientes, lo que resulta en eutrofización y contaminación química. Finalmente, la pérdida de biodiversidad se acelera debido a la alteración del hábitat y la fragmentación, afectando la abundancia y diversidad de especies y alterando las interacciones ecológicas. Esta actividad genera un efecto negativo e indirecto, de extensión puntual y manifestación a mediano plazo. La persistencia de este impacto es temporal, y una intensidad media. La actividad es irregular o discontinua, con una reversibilidad a corto plazo, su reversibilidad se estima a corto plazo, con una recuperabilidad en menos de un año. Por estas razones, su calificación se considera irrelevante.	

Ecosistemas acuáticos	Hidrobiota	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	Cambio de la diversidad de la hidrobiota	ACU-1
durante la construcción alteran el hábitat acuático, aumentando la sedimentación y afectando la claridad del agua. Los cambios en la temperatura del agua, junto con la contaminación y la alteración del hábitat, pueden causar estrés y mortalidad en la fauna acuática. El ruido y las vibraciones generadas durante la operación y el mantenimiento del gasoducto también alteran el comportamiento de la fauna, afectando su reproducción, alimentación y migración. Para mitigar estos impactos, es esencial implementar prácticas de manejo ambiental, como el monitoreo constante de la calidad del agua, el control de derrames y la restauración de hábitats afectados. La operación de gasoductos genera un impacto directo y negativo, caracterizado por una acumulación simple que afecta áreas de manera local o parcial. Este efecto se manifiesta a corto plazo, con una persistencia temporal y una intensidad moderada. Aunque el impacto puede intensificarse al actuar en sinergia con otros factores, su reversibilidad se da en el mediano plazo, a pesar de que la periodicidad de los efectos es permanente o continua. Afortunadamente, el ecosistema tiene una capacidad de recuperación inmediata, sin efectos residuales, y se considera tolerante, lo que lo califica con importancia moderada. Turismo En el municipio de Palestina, el turismo recreativo en eco-hoteles brinda espacios de descanso tanto para visitantes como para residentes, y está integrado dentro del Paisaje Cultural Cafetero (PCC), promoviendo actividades como el avistamiento de aves y la fotografía de paisajes. El Plan de Desarrollo Territorial "Manos Limpias para Gobernar" 2020 - 2023 destaca a Palestina como un municipio pluricultural con una rica diversidad de expresiones culturales y artísticas. Sin embargo, el turismo puede impactar negativamente la hidrobiota a través de diversas vías. Las actividades turísticas generan residuos sólidos y líquidos que frecuentemente terminan en cuerpos de agua, y las descargas de aguas residuales sin tratamiento adecuado pueden introducir nutrientes, patógenos y productos químicos que deterioran la calidad del agua, promoviendo la eutrofización y reduciendo la biodiversidad acuática.		
Obras de drenaje Durante la adecuación de vías, puede ser necesario construir estructuras hidráulicas como alcantarillas y boxculverts para permitir el tránsito sobre cuerpos de agua y gestionar escorrentías menores. Estas estructuras son esenciales para manejar y controlar el flujo de aguas superficiales, especialmente en periodos de fuertes lluvias, protegiendo la vía del deterioro. Además, se debe realizar la limpieza y conformación de cunetas laterales para canalizar los flujos de agua hacia las estructuras de cruce, evitando daños por estancamiento. Durante la actividad se presenta alteración directa al cuerpo de agua, en la cual se produce aporte de sedimentos y contaminantes que pueden afectar la calidad del agua y por tanto alterar la composición y la estructura de las comunidades de hidrobiológicas desplazando a especies sensibles o favoreciendo la proliferación de otras más tolerantes, lo que afecta la biodiversidad del ecosistema. Las obras de drenaje generan un impacto <i>negativo y directo</i>, con efectos que se acumulan progresivamente y afectan áreas específicas del entorno local, alterando el flujo de agua, la calidad del agua y los hábitats circundantes. Este impacto, de <i>intensidad alta y persistencia temporal</i>., se manifiesta a mediano plazo, afectando la biodiversidad y los procesos ecológicos. Sin embargo, es <i>recuperable a mediano plazo</i> mediante <i>medidas de manejo</i>. Aunque su <i>periodicidad es continua</i> durante la actividad, el entorno muestra una <i>resiliencia tolerante</i>, lo que permite calificar su importancia como <i>moderada</i>.		
Estación Compresora de Gas Obras de drenaje Las obras de drenaje están relacionadas con el área destinada a la construcción de la ECG y tienen el objetivo de gestionar las aguas pluviales en toda la zona de intervención. Esto incluye la instalación de cubiertas y bajantes conectados a una red interna de drenaje, que contará con estructuras de control como cajas de inspección y sedimentadores, según lo dispuesto en el diseño.		

Ecosistemas acuáticos	Hidrobiota	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	Cambio de la diversidad de la hidrobiota	ACU-1
Además, la construcción de infraestructura turística, como hoteles y caminos, puede alterar hábitats acuáticos, provocar erosión y aumentar la sedimentación, afectando la claridad del agua y los ecosistemas de peces y plantas. . El turismo genera un impacto negativo sobre la hidrobiota, caracterizado por su naturaleza indirecta y efectos acumulativos que afectan áreas de manera localizada o parcial. Estos impactos no se derivan de acciones directas, sino de consecuencias secundarias asociadas a la actividad turística, como la generación de desechos, el ruido o la alteración de hábitats debido al incremento de infraestructuras y el tránsito de personas. Aunque estos efectos suelen manifestarse a corto plazo, con una intensidad moderada y una persistencia fugaz, su periodicidad es irregular o discontinua. La recuperación del ecosistema afectado es posible en un plazo inferior a un año, ya que no se registran efectos residuales significativos. A pesar de la acumulación de impactos con el tiempo, la tolerancia del ecosistema contribuye a clasificar la importancia de este impacto como moderada, permitiendo su reversibilidad a mediano plazo y minimizando los efectos a largo plazo. Disposición de residuos sólidos La población del área de influencia del proyecto utiliza diversas técnicas para la disposición de residuos sólidos, como la quema, el entierro de residuos orgánicos, la disposición a cielo abierto y el transporte al relleno sanitario "Parque tecnológico ambiental LA ESMERALDA". Estas prácticas reflejan la diversidad de métodos de gestión de residuos en la región, pero también plantean desafíos ambientales significativos, especialmente para los ecosistemas acuáticos cercanos. La acumulación de residuos sólidos <i>puede</i> generar lixiviados y resultar en cuerpos de agua, alterando los hábitats acuáticos. Al depositarse en los lechos de los cuerpos de agua, los desechos modifican la estructura del hábitat, afectan la calidad del agua y reducen las áreas adecuadas para la reproducción y alimentación de las especies acuáticas. Además, los residuos		
Esta actividad implica una ocupación de cauce que puede generar cambios en la calidad del hábitat y alterar las condiciones fisicoquímicas del agua, que produce a su vez una modificación en la estructura y composición de la hidrobiota en los ecosistemas acuáticos. Las ocupaciones de cauce pueden afectar a las comunidades hidrobiológicas al alterar el hábitat físico, incrementar la turbidez y sedimentación, y modificar las condiciones químicas del agua. Cambian los flujos de agua, generan la modificación de hábitats y dificultan el establecimiento de organismos. Además, la turbidez reduce la calidad del agua, afecta la fotosíntesis, disminuye el oxígeno disuelto y provoca estrés en organismos acuáticos. También facilitan el ingreso de contaminantes y generan áreas de estancamiento que perjudican a especies sensibles al modificar los niveles de oxígeno. El impacto asociado al cambio en la composición y abundancia de especies de hidrobiota es negativo y directo, afectando principalmente las comunidades acuáticas mediante alteraciones en las condiciones físico-químicas del agua, como la turbidez y la calidad. Es de carácter puntual y acumulativo, ya que se concentra en áreas específicas, pero puede intensificarse con el tiempo o al combinarse con otros factores, como sedimentación o contaminación. Este impacto se manifiesta a mediano plazo y tiene una persistencia temporal, con una intensidad media que afecta a especies sensibles sin comprometer todo el ecosistema. Sin embargo, el entorno es reversible y recuperable a mediano plazo, siempre que se implementen medidas adecuadas. Además, el ecosistema presenta una resiliencia tolerante, permitiendo su recuperación gradual, por lo cual la importancia del impacto es moderada. <u>Corredor Línea de Flujo – Gas (Succión y descarga)</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal La adecuación del derecho de vía (DDV) para la instalación de la tubería de descarga al gasoducto Mariquita-Cali implica la remoción del material vegetal y la limpieza herbácea para proteger el suelo. El material extraído se almacenará temporalmente a un lado del DDV. Estas actividades exponen el suelo, aumentando la probabilidad de erosión durante lluvias o escorrentías, los sedimentos transportados hacia cuerpos de agua cercanos pueden		

Ecosistemas acuáticos	Hidrobiota	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	Cambio de la diversidad de la hidrobiota	ACU-1
sólidos pueden promover el crecimiento descontrolado de algas y organismos no deseados, al aportar nutrientes y proporcionar un sustrato para su proliferación. Esto puede desestabilizar los ecosistemas acuáticos, alterando las interacciones naturales entre las especies y reduciendo la biodiversidad. La disposición de residuos sólidos presenta un efecto negativo e indirecto, con características acumulativas y de alcance local o parcial. Su impacto se manifiesta a corto plazo, pero su persistencia es pertinaz, con una intensidad de efecto alta. La periodicidad de la disposición es periódica, reversible y recuperable a mediano plazo sin generar residualidad. La resiliencia del sistema afectado es sensible, con una importancia moderada. Infraestructura eléctrica La infraestructura eléctrica puede afectar la hidrobiota de diversas formas. Durante la construcción y operación de la infraestructura eléctrica, es posible que ocurran derrames de productos químicos, como aceites y refrigerantes, que contaminen los cuerpos de agua cercanos. Además, las actividades de instalación pueden generar sedimentos y otros contaminantes que se vierten en ríos o lagos, lo que deteriora la calidad del agua y afecta la salud de los organismos acuáticos, alterando sus hábitats y las dinámicas de los ecosistemas acuáticos. La actividad tiene un efecto negativo y directo, caracterizado por una acumulación local o parcial que se manifiesta a corto plazo. Su persistencia es pertinaz, aunque la intensidad del impacto es baja. Existe sinergia con otros factores, y la reversibilidad del efecto es a corto plazo. La periodicidad es permanente o continua, con una recuperación inmediata sin residualidad. La resiliencia del entorno afectado es tolerante, y la importancia del impacto se considera moderada. Captación de agua El uso de cuerpos de agua superficial para el riego de cultivos y el consumo en áreas agrícolas tiene varios efectos sobre la biota. En primer lugar, la extracción excesiva de agua puede reducir la disponibilidad de este recurso en los ecosistemas acuáticos, afectando a las especies que dependen de	aumentar la probabilidad de erosión, afectando la penetración de luz, procesos fotosintéticos y la calidad del agua. El movimiento de tierra puede producir la sedimentación y erosión del suelo: La falta de cobertura vegetal y la alteración del suelo aumentan la vulnerabilidad a la erosión, lo que a su vez puede resultar en una mayor sedimentación en los cuerpos de agua cercanos. La sedimentación puede obstruir los hábitats acuáticos, afectar la calidad del agua y reducir la disponibilidad de alimento para la fauna acuática. El derecho de vía existente para la tubería de 20" Mariquita – Cali, que incluye desmonte, descapote y aprovechamiento forestal, tiene un efecto negativo e indirecto. Este efecto es simple, de alcance puntual e irregular manifestándose a mediano plazo. La persistencia del impacto es temporal y la intensidad es baja. La reversibilidad y recuperabilidad de los efectos se alcanza a mediano plazo. El entorno afectado demuestra una resiliencia tolerante, y la importancia del impacto se considera irrelevante. Zanjado y enterrado La excavación y adecuación de la zanja para la instalación de la tubería enterrada se realiza en tramos específicos del derecho de vía. Antes de comenzar, se ubica la tubería a un costado del alineamiento proyectado para optimizar el espacio. Se replanteará un eje guía para las retroexcavadoras, y el material excavado se separará del material de descapote. La zanja, con un ancho mínimo de dos veces y media el diámetro de la tubería, debe tener un fondo uniforme y libre de elementos dañinos. La tubería se instalará sobre una cama de tierra suelta o arena, y la zanja se rellenará de inmediato con 25 centímetros de tierra suelta o arena y el resto con material extraído previamente clasificado. Finalmente, se recompondrá el terreno para recuperar su relieve natural. El zanjado y enterrado pueden impactar negativamente los cuerpos de agua al alterar el flujo natural en los ecosistemas acuáticos. Estas modificaciones pueden afectar la distribución del agua, la calidad de los hábitats y la conectividad entre los diferentes ecosistemas. La interrupción del flujo de agua puede generar consecuencias adversas para la migración de peces, la	

Ecosistemas acuáticos		Hidrobiota	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		Cambio de la diversidad de la hidrobiota	ACU-1
estos hábitats para sobrevivir. Esto puede alterar la dinámica de las poblaciones, reducir la biodiversidad y afectar los ciclos reproductivos de la fauna acuática. La captación de agua tiene un impacto negativo y directo, acumulativo y de alcance local o parcial. Aunque el efecto se presenta a corto plazo, su persistencia es temporal, intensidad del impacto es media y puede revertirse en un corto periodo de tiempo. La actividad es continua, permitiendo una recuperación a medio plazo y sin residualidad, el entorno afectado demuestra una resiliencia tolerante, y el impacto se considera de importancia moderada.		dispersión de organismos acuáticos y la dinámica general de los ecosistemas, comprometiendo su equilibrio y funcionamiento. Por lo anterior, la actividad tiene un efecto negativo e indirecto, acumulativo al intensificarse en el tiempo, con afectación puntual concentrándose en las áreas específicas de intervención con manifestación a mediano plazo. El impacto es temporal y de intensidad media, sus efectos son reversibles a mediano plazo y recuperables de manera inmediata aplicando las respectivas medidas de manejo. Este impacto es irregular o discontinuo ya que no generan un impacto constante, adicionalmente el entorno afectado presenta una resiliencia tolerante indicando que tiene capacidad para adaptarse y regenerarse, siempre que las alteraciones no sean extremas ni prolongadas, por tal razón la importancia del impacto se considera moderada. <u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas Para la reconformación de las áreas, se moverán tierras para restaurar la morfología y condiciones topográficas originales antes de la construcción. Luego, se realizará la revegetalización de las zonas afectadas mediante siembra directa de semillas, estolones, almácigos, montículos y biomantos biodegradables, como el fique, según las necesidades del proyecto. Está actividad puede generar impactos positivos en los ecosistemas acuáticos. Entre los beneficios se incluye la protección contra la erosión, ya que la vegetación ayuda a estabilizar el suelo, previniendo la sedimentación en cuerpos de agua cercanos y mejorando la calidad del hábitat acuático. Además, la revegetalización ofrece nuevos hábitats y recursos para la fauna, mejorando la disponibilidad de alimento, refugio y sitios de reproducción, lo que favorece la biodiversidad y la resiliencia de las especies. La reconformación de terreno y la revegetalización final de áreas intervenidas generan un efecto positivo y directo, ya que actúan directamente sobre las áreas afectadas, promoviendo la recuperación de las condiciones naturales del suelo y la vegetación, favoreciendo así la regeneración de los ecosistemas intervenidos. Este impacto es acumulativo, dado que los beneficios aumentan con el tiempo a medida que la vegetación establecida crece, madura y	

Ecosistemas acuáticos		Hidrobiota	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		Cambio de la diversidad de la hidrobiota	ACU-1
		comienza a cumplir funciones ecológicas esenciales. Tiene una extensión local o parcial, ya que las acciones se concentran en áreas específicas previamente alteradas, y se manifiesta a mediano plazo, pues los procesos de establecimiento de la vegetación y regeneración del suelo requieren tiempo para consolidarse. El impacto es permanente, ya que los cambios introducidos son sostenibles y contribuyen a la funcionalidad del entorno a largo plazo. Su intensidad media refleja un efecto positivo significativo, aunque no restaura completamente las condiciones originales del ecosistema. La reversibilidad y recuperabilidad se alcanzan a mediano plazo, consolidando los beneficios de estas actividades. La periodicidad es permanente y continua, lo que permite que el entorno afectado muestre una alta resiliencia, demostrando ser muy tolerante. Por estas razones, la calificación del impacto es considerada importante. Abandono de áreas intervenidas Al concluir la vida útil del proyecto, TGI informará a autoridades y comunidad sobre el término del proyecto, las actividades realizadas según el Plan de Abandono y Restauración, y el uso final del suelo. Las áreas intervenidas serán entregadas totalmente reconvertidas, restauradas y/o revegetalizadas. Esta actividad al igual que la anterior puede generar impactos positivos en los ecosistemas acuáticos al ofrecer nuevos hábitats y recursos para la fauna. La revegetalización mejora la disponibilidad de alimento, refugio y sitios de reproducción, lo que favorece la biodiversidad y la resiliencia de las especies. Además, incluye la protección contra la erosión, ya que la vegetación ayuda a estabilizar el suelo, previniendo la sedimentación en cuerpos de agua cercanos y mejorando la calidad del hábitat acuático. El abandono de áreas intervenidas tiene un efecto positivo y directo, ya que permite que el entorno afectado inicie procesos de regeneración natural al cesar las actividades humanas que alteraban el ecosistema. Este impacto es acumulativo, pues los beneficios ambientales se incrementan con el tiempo a medida que los procesos de recuperación ecológica, como la regeneración del suelo, la recolonización de especies y el restablecimiento de ciclos hidrológicos, comienzan a consolidarse. La extensión es local o parcial, ya	

Ecosistemas acuáticos		Hidrobiota	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		Cambio de la diversidad de la hidrobiota	ACU-1
		que los beneficios se concentran principalmente en las áreas directamente intervenidas, aunque pueden generar efectos positivos indirectos en ecosistemas cercanos al mejorar la conectividad ecológica o al reducir las fuentes de estrés ambiental. Este impacto se manifiesta a mediano plazo debido a que la recuperación natural no es inmediata y requiere tiempo para que los sistemas ecológicos alcancen un equilibrio funcional. Aunque el impacto es temporal y de intensidad media, su reversibilidad y recuperabilidad son posibles a mediano plazo si se dan las condiciones adecuadas, como la ausencia de nuevas intervenciones o presiones externas y la implementación de medidas de manejo que potencien la regeneración natural del área. La periodicidad del impacto es periódica, lo que indica que los beneficios pueden fluctuar dependiendo de factores como las condiciones climáticas, la dinámica natural de las especies y la estabilización del suelo. El entorno afectado presenta una alta resiliencia, lo que demuestra su capacidad de adaptación y regeneración frente a los cambios ocurridos, siendo muy tolerante a las alteraciones previas. Por estas razones, la calificación del impacto se considera importante.	
Análisis de impactos sinérgicos			
Las actividades asociadas a impactos sinérgicos en un escenario sin proyecto incluyen la agricultura, la industria del café, la operación de gasoductos, el turismo, la disposición de residuos sólidos, la infraestructura eléctrica y la captación de agua. Cada una de estas actividades puede generar impactos negativos individuales, como la contaminación de aguas por agroquímicos, residuos industriales y la alteración de hábitats. Sin embargo, cuando estas actividades interactúan, sus efectos adversos se amplifican. Por ejemplo, el uso de pesticidas en la agricultura y la industria del café puede combinarse con contaminantes de la operación de gasoductos y desechos del turismo, exacerbando la eutrofización y afectando la salud de los ecosistemas acuáticos. Además, la disposición inadecuada de residuos sólidos y la construcción de infraestructura eléctrica pueden alterar los flujos de agua y modificar los hábitats acuáticos. La captación de agua para diferentes usos puede reducir el caudal de ríos y arroyos, afectando aún más la biodiversidad. La interacción de estas actividades puede provocar cambios significativos en la		Los cambios en la abundancia y composición de las especies de hidrobiota asociados con actividades como la movilización de maquinaria, equipos y personal, la remoción de cobertura vegetal, el descapote y aprovechamiento forestal, el movimiento de tierras (cortes y rellenos), y las obras de drenaje y zanjado se consideran sinérgicos, ya que estas actividades ocurren de manera simultánea y sus efectos se potencian al interactuar entre sí. Las comunidades de fitoplancton, zooplancton, bentos y necton están estrechamente vinculadas al ecosistema en el que habitan, dependiendo de manera crítica de las condiciones ambientales. Las actividades mencionadas, al actuar de forma sinérgica, pueden alterar significativamente estas comunidades al incrementar los niveles de materia orgánica y sólidos suspendidos en el agua. Además, estas acciones pueden inducir erosión del suelo, modificar el ciclo hidrológico, contaminar los cuerpos de agua, aumentar la sedimentación, transformar los hábitats acuáticos, reducir la biodiversidad, afectar la calidad del agua y comprometer la conectividad de los hábitats. Estos efectos acumulativos subrayan la necesidad de	

Ecosistemas acuáticos		Hidrobiota	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		Cambio de la diversidad de la hidrobiota	ACU-1
abundancia y composición de las especies acuáticas, desequilibrando los ecosistemas y poniendo en riesgo la sostenibilidad de los ambientes acuáticos. Este efecto sinérgico resulta en una presión excesiva sobre los recursos hídricos y altera los patrones naturales de los ecosistemas.		implementar medidas de manejo adecuadas para mitigar los impactos negativos en las comunidades hidrobiológicas y sus ecosistemas asociados.	
Análisis de impactos acumulativos			
En un escenario sin proyecto, las actividades identificadas que presentan características acumulativas incluyen la agricultura, el cultivo de café, el turismo, la disposición de residuos sólidos, la infraestructura eléctrica y la captación de agua. Estas actividades, si no se controlan adecuadamente, tienen el potencial de alterar significativamente los ecosistemas acuáticos. La agricultura y el cultivo de café, al utilizar pesticidas y fertilizantes, pueden causar contaminación de aguas y eutrofización, lo que afecta negativamente a las comunidades hidrobiológicas al alterar la calidad del agua y la disponibilidad de nutrientes. El turismo puede contribuir a la degradación de los hábitats acuáticos mediante la acumulación de residuos y la perturbación de áreas naturales. La disposición inadecuada de residuos sólidos puede resultar en la contaminación de cuerpos de agua y la acumulación de desechos tóxicos, que afectan tanto la flora como la fauna acuática. La infraestructura eléctrica, como presas y líneas de transmisión, puede alterar los flujos de agua y modificar los hábitats acuáticos. Por su parte, la captación de agua para uso agrícola, industrial o residencial puede reducir el caudal o el nivel del agua afectando a las comunidades bentónicas y, en consecuencia, interrumpiendo la cadena trófica. La combinación de estos impactos acumulativos puede llevar a cambios drásticos en la abundancia y diversidad de las especies acuáticas, desestabilizando los ecosistemas y poniendo en riesgo su equilibrio y funcionalidad.		Las obras de drenaje, junto con las actividades de zanjado y enterrado, generan impactos acumulativos que aumentan progresivamente en intensidad a medida que estas actividades se prolongan en el tiempo. Esto dificulta que los ecosistemas acuáticos avancen en sus procesos naturales de recuperación, agravando las condiciones del medio ambiente. Las alteraciones causadas por estas actividades son particularmente significativas para las comunidades de fitoplancton, zooplancton, perifiton, bentos y necton, ya que impactan negativamente la biodiversidad al reducir su capacidad de resiliencia. Estos cambios provocan el desplazamiento de especies sensibles o favorecen la proliferación de otras más tolerantes, alterando la composición de las comunidades y afectando la biodiversidad del ecosistema. Con el tiempo, la continua erosión, la acumulación de sedimentos y la liberación de contaminantes deterioran progresivamente la calidad del agua, reduciendo la luz, el oxígeno disuelto y la diversidad de especies. Estas alteraciones comprometen los procesos ecológicos al modificar los ciclos de vida de las comunidades afectadas. Además, la pérdida de biodiversidad impacta los servicios ecosistémicos, como la regulación de ciclos hídricos y la purificación del agua.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
Tras el análisis de impacto realizado, se observó que las actividades vinculadas al escenario sin proyecto tienen efectos significativos sobre las comunidades hidrobiológicas. Estas interactúan de manera sinérgica, alterando las condiciones abióticas del medio acuático y afectando la disponibilidad de recursos esenciales para la supervivencia y el equilibrio de estas comunidades.			

Ecosistemas acuáticos		Hidrobiota	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática		Cambio de la diversidad de la hidrobiota	ACU-1
Este tipo de contaminación no solo altera la calidad del agua, sino que también modifica los ciclos biogeoquímicos y la estructura trófica de los ecosistemas acuáticos. Además, otras actividades como la agricultura, la disposición de residuos y el uso inadecuado de recursos hídricos, aunque moderadas en su impacto individual, en conjunto amplifican los efectos negativos sobre la biodiversidad acuática. En contraste, el escenario con proyecto presenta un panorama más controlado en cuanto a la afectación de las comunidades hidrobiológicas. La mayoría de las actividades del proyecto se consideran moderados en términos de daño significativo a la hidrobiota, debido a la implementación de medidas de mitigación y al manejo adecuado de los recursos. De hecho, algunas acciones como la reconstrucción de terrenos y la revegetalización final de áreas intervenidas no solo tienen un impacto positivo, sino que contribuyen a la restauración de los ecosistemas acuáticos. Estas actividades promueven la recuperación de los hábitats y el restablecimiento de las funciones ecológicas perdidas, siendo evaluadas como importantes para la revitalización de las comunidades biológicas.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
BRH-1. Manejo de ecosistemas acuáticos			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.6.3 Medio Socioeconómico

Para el medio socioeconómico la evaluación de impactos se trabajó desde los diferentes componentes del medio: demográfico, espacial, cultural y político – administrativo. A continuación, se presenta la descripción para cada uno de los diferentes impactos identificados para el escenario sin y con proyecto.

5.1.6.3.1 Dimensión demográfica

La dimensión demográfica está conformada por la dinámica poblacional que se generan al interior de las unidades territoriales que integran el área de influencia del proyecto Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG). En tal sentido, el poblamiento hace referencia a los procesos de ocupación que han adelantado las comunidades a lo largo de la historia de asentamiento y expansión sobre el territorio.

5.1.6.3.1.1 Población

En el marco del componente demográfico, se evalúa la alteración que sobre la población pueden generar las actividades actuales y las actividades del proyecto, implica considerar la movilidad espacial, los fenómenos migratorios, la cantidad y densidad poblacional en las áreas rural y urbana, así como la situación de pobreza de la población.

En tal sentido, a continuación, se realiza la evaluación y descripción de los impactos sobre las variables demográficas.

- Cambio en las variables demográficas

El cambio demográfico implica el incremento relativo de población, esto muchas veces asociado a procesos migratorios por efecto de las expectativas de contratación de mano de obra en diferentes proyectos de la región.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	248

◊ Incremento en la población flotante

A causa de fenómenos migratorios de población extranjera (nacional e internacional), se ha recibido un flujo de población que está siendo utilizada como mano de obra no calificada en los sectores económicos presentes en el territorio.

Tabla 5-38 Descripción del impacto – Incremento en la población flotante

Dimensión demográfica		Población		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Cambio en las variables demográficas		Incremento en la población flotante		POB-1
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Actividades transversales	Contratación de mano de obra calificada y no calificada	Moderado
Industria del Café	Irrelevante		Adquisición de bienes y servicios	Moderado
Operación del sector de petróleo	Moderado			
Turismo	Moderado			
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
En alusión a los patrones de asentamiento y procesos de migración, dada la movilización y establecimiento de comunidades en áreas con desarrollo de actividades de sector primario, se evidencia desplazamiento migratorio a causa de la vinculación laboral en la agricultura, sector del café e industria de petróleos.		Los principales factores que indican sobre el incremento de población flotante se relacionan especialmente con las variaciones dadas a partir de la cantidad de habitantes en un periodo de tiempo. Existen factores culturales económicos y sociales que determinan el crecimiento poblacional de un territorio y señalan un incremento de población flotante en función de los salarios superiores y reconocimiento e prestaciones sociales.		
Agricultura La agricultura influye de manera negativa en el incremento de población flotante debido a las ofertas laborales que genera, por lo cual se califica de importancia Moderada, con una extensión total por realizar la intervención directa en el área. Así mismo el incremento de población para la ejecución de esta actividad tiene una periodicidad de irregular o discontinúa, hecho que permite que las personas regularmente lleguen de otras regiones de		La contratación de personal genera la llegada de población, también se puede conducir a un incremento en la oferta de bienes y servicios, donde las comunidades se organizan para ofrecer servicios como hospedaje, alimentación, transporte, etc.		
		Contratación de mano de obra calificada y no calificada.		

Dimensión demográfica		Población	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Cambio en las variables demográficas		Incremento en la población flotante	POB-1
país y de países como Venezuela, en búsqueda de oportunidades laborales. Industria del café La industria del café es otro de los sectores productivos con presencia en el área de influencia, sin bien los valores salariales no se igualan a los ofrecidos en la industria de petróleos, se ofrecen empleos de manera formal, generando así un desplazamiento hacia la zona incrementando la población en el territorio. Por esta razón, se considera que es un impacto de carácter negativo con importancia ambiental irrelevante, magnitud baja, cobertura se considera puntual ya que solo se presenta en la unidad territorial y predios dedicados a la industria del café. La durabilidad se considera fugaz, debido a que esta industria permanece en el tiempo, la reversibilidad a corto plazo, en el entendido que por magnitud de impacto se absorbe de manera fácil en el medio, la recuperabilidad se considera de manera inmediata, en el entendido de que, si se llegara a implementar medidas de manejo para este impacto por parte de la industria, disminuiría el tiempo de asimilación por parte del medio. Operación del sector petróleo Para sector petrolero que opera actualmente en la zona del área de influencia del proyecto y cercanías, la vinculación y los procesos de contratación de mano de obra tanto calificado como no calificado, inciden sobre el incremento de población flotante dada la operación de la industria del petróleo que ha hecho presencial en la esta zona y ha conducido a un repoblamiento del área, llamando la atención el crecimiento prolongado debido a las búsqueda de oportunidades laborales y acceso a beneficios de personal foráneo. De esta manera el impacto se considera con importancia ambiental moderado, intensidad media, debido a que en la zona se ha desarrollado a lo largo de los años actividades petroleras, con una recuperabilidad a corto plazo ya que, con medidas de manejo, será menor el tiempo en que tarde el medio en recuperarse. Con resiliencia tolerante debido a que el impacto puede ser asimilado en un periodo de tiempo mayor. Turismo		El desarrollo de actividades a llevarse a cabo en el desarrollo del proyecto “modificación de Licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG)”, genera expectativas laborales tanto de personal local como de personas que no residen en el área, asociado con la fluctuación de población generada por migraciones ante la oportunidad de contratación laboral, lo que puede alterar la cotidianidad local, considerando lo anterior, el impacto se considera de naturaleza negativa, importancia ambiental moderada, intensidad media ya que se presentan cambios en la alteración de estructura poblacional del municipio, extensión de tipo local al inducir en una mejora de ingresos salariales que puede tener lugar en la movilización de personal procedentes de otras localidades o veredas en búsqueda de oportunidades laborales. Adquisición de bienes y servicios Dentro de las actividades que implican y están sujetas a la modificación de Licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), la generación de expectativas frente a la llegada de un mayor número de personas a la zona, provocando así presión sobre la infraestructura en cuento a la prestación de los servicios públicos y sociales, en concordancia con ellos, se considera un impacto negativo, con importancia ambiental moderada, intensidad media, resiliencia tolerante, ya que en la zona desde varios años se desarrollan actividades petroleras, con recuperabilidad de manera inmediata, dado que la organización de las comunidades con respecto a la oferta de servicios promueve directamente la búsqueda empleos u oportunidades a través de la llegada de nuevas actividades a la zona.	

Dimensión demográfica	Población	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Cambio en las variables demográficas	Incremento en la población flotante	POB-1
El turismo influye de manera negativa en el incremento de población flotante debido a las ofertas laborales, por lo cual se califica de importancia Moderada, con una extensión local por realizar la intervención directa en el área rural o incluso urbana del municipio. Así mismo el incremento de población para la ejecución de esta actividad tiene una periodicidad de periódico, hecho que permite que las personas regularmente lleguen de otras regiones de país y de países como Venezuela, en búsqueda de oportunidades laborales.		
Análisis de impactos sinérgicos		
Las cuatro actividades son generadoras de impactos sinérgicos, dado que el cambio en os fenómenos de incremento de población flotante durante las actividades agrícola, industriales y de turismo conducen a la generación de conflictos y presión sobre los servicios públicos y sociales dado el crecimiento de la población.	El impacto se considera sinérgico, puesto que se puede contribuir a la generación de conflictos con las comunidades locales, dada la vinculación de mano de obra calificada y no calificada y adquisición de bienes y servicios que conducen al incremento de población flotante	
Análisis de impactos acumulativos		
No se generan impactos acumulativos a causa de las actividades valoradas para la generación del impacto	El impacto es de tipo acumulativo para las dos interacciones, ya que en la actualidad existen actividades que generan desplazamiento de la población y asimilación a grupos migratorios a causa de la oferta de empleo que ofrecen los sectores de hidrocarburos y el tiempo de permanencia del proyecto aumenta progresivamente el efecto en las dinámicas sociales	
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
En el análisis efectuado con respecto a los dos escenarios, se evidencia una potencia del efecto atributivo al cambio en los procesos de incremento de población como resultado de la contratación de mano de obra calificada y no calificada y la adquisición de bienes y servicios relacionadas con la modificación de Licencia para la construcción de la Estación de Compresión de Gas Palestina (ECG), que suponen un incremento poblacional y flujos migratorios constantes actuales en la zona por el desarrollo de cultivos tecnificados, sector industrial y la presencia del sector de petróleos ante la presencia de área		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto SIPC-1 información y participación comunitaria SCEECC-1 capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2023.

5.1.6.3.2 Dimensión político administrativo

Está relacionada con la organización administrativa de un territorio, para el caso del proyecto se refiere al municipio de Palestina y la vereda La Muleta.

5.1.6.3.2.1 Conflictividad

Los conflictos son elementos permanentes en las relaciones sociales y permanentes en la interacción entre integrantes de la comunidad. Las actividades del proyecto incorporan un elemento adicional a considerar en el análisis alrededor de los causales de estos conflictos y es posible que pueda incrementarse y generar cambios en las relaciones sociales y de cooperación existentes en el territorio.

- Generación y/o alteración de conflictos sociales
- El desarrollo de un proyecto siempre va a generar emociones encontradas de aceptación o negación hacia el mismo, en la industria petrolera a nivel comunitario el impacto más relevante es el que está ligado al factor económico, del cual se desprende la negociación de predios y servidumbre que genera inconformismo en el pago, teniendo en cuenta que se realizan pagos a mejoras, daños y el valor puede variar generando inconformidad a nivel comunitario; en la contratación genera el conflicto, debido a la oferta de cupos laborales que no es suficiente para ocupar a toda la comunidad; a continuación, se analizan las principales actividades que pueden generar estos conflictos.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	252

◇ Generación de expectativas

Ya llegada de proyectos de transporte de gas al área de influencia genera expectativas debido a los ingresos que obtiene la comunidad al ser vinculados laboralmente, adquisición de bienes y servicios demandados, entre otras actividades que pueden generar expectativas.

Tabla 5-39 Descripción del impacto - Generación de expectativas

Dimensión política administrativo		Conflictividad		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Generación y/o alteración de conflictos sociales		Generación de expectativas		POA-1
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Actividades transversales	Información y comunicación con comunidades y autoridades	Moderado
Industria del Café	Moderado		Negociación de tierras, predios y servidumbre	Irrelevante
Operación del sector petrolero	Moderado		Contratación de mano de obra calificada y no calificada	Moderado
Turismo	Moderado		Adquisición de bienes y servicios	Moderado
Infraestructura eléctrica	Moderado	Constructiva - Estación Compresora de Gas	Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	Moderado
Captación de agua	Moderado		Montaje de infraestructura y equipos ECG	Moderado
		Post – operativa - Desmantelamiento, restauración y abandono	Cierre de Plan de Gestión Social	Moderado
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura La agricultura es uno de los sectores productivos con mayor presencia en el área de influencia, aunque los valores de los salarios no se igualan a los de		Durante la generación del proyecto y el desarrollo de actividades enmarcadas en la conducción de gas, se genera expectativas laborales con los habitantes del área como también de personas que no residen en el área de interés, estas expectativas se relacionan especialmente con la mejora de los ingresos		

Dimensión política administrativo		Conflictividad	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Generación y/o alteración de conflictos sociales		Generación de expectativas	POA-1
la industria petrolera, si ofrecen empleos formales con las garantías que ofrece la ley colombiana, por lo que son atractivos, generando así diferentes expectativas en la comunidad, especialmente en las fases de producción o cosecha. Por la razón anteriormente expuesta, se considera que es un impacto de carácter negativo con importancia ambiental moderada, intensidad alta, la cobertura se considera total puesto que, se puede presentar más allá de la unidad territorial y predios en los cuales se tiene algún tipo de actividad agrícola. Su persistencia se considera permanente, debido a que los cultivos de café tienen una duración prolongada, la reversibilidad se presenta a un largo plazo, ya que los cultivos de café son predominantes en el área, en el entendido que por la magnitud del impacto se absorbe de manera fácil en el medio, la recuperabilidad se considera a largo plazo, en el entendido de que si se llegara a implementar medidas de manejo para este impacto por parte de la agroindustria, disminuiría el tiempo de asimilación por parte del medio. Se calificó como un impacto con periódico, en el sentido de que se manifiesta de forma regular, pero de manera intermitente, de acuerdo con las condiciones de producción de los proyectos agroindustriales. Se considera como un impacto de tendencia simple de tipo indirecto no sinérgico. Industria del café La industria del café se puede considerar un generador de expectativas debido a la movilización de vehículos, vinculación de personal y la presión de los recursos naturales en función del aumento de la frontera agrícola, actúan sobre diferencias de opinión y propician a la generación de malestar en las comunidades o ideas con relación a la retribución económica que se puede generar por el desarrollo de las actividades antes mencionadas. . Por esta razón, se considera que es un impacto de carácter negativo con importancia ambiental severa, magnitud alta, cobertura se considera total ya que se puede presentar fuera de la unidad territorial y predios dedicados a la industria del café. La durabilidad se considera temporal, debido a que esta industria permanece en el tiempo, la reversibilidad a mediano plazo, en el entendido que por magnitud de impacto se absorbe de manera fácil en el medio, la recuperabilidad se considera de manera inmediata, en el entendido de que, si se llegara a implementar medidas de manejo para este impacto por parte de la industria, disminuiría el tiempo el tiempo de asimilación por parte del medio.		salariales, es por este motivo que con la implementación del proyecto puede tener lugar la movilización de personas procedentes de otras localidades o veredas en busca de oportunidades laborales, especialmente de aquellos municipios que cuentan con personal calificado y con experiencia. Así mismo, la información y comunicación, la negociación de tierras y la adquisición de bienes y servicios propician a la generación de expectativas por parte de la población local, dados los procesos de relacionamiento, la negociación directa con propietarios de predios y el aumento en la demanda de bienes y servicios. Informacion y comunicación con comunidades y autoridades El relacionamiento con comunidades y autoridades locales conduce a la entrega de información del proyecto que puede generar percepciones referentes a la ejecución del mismo, propiciando a constituir una red de relaciones con la población local que conlleva percepciones negativas, dado que muchos de los inconvenientes y dificultades para el desarrollo de este tipo de proyectos está relacionado con el desconocimiento generalizado sobre los reales alcances del proyecto, específicamente con respecto a las actividades que se van a llevar a cabo en la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG). Por lo anterior, el impacto se consideró de naturaleza negativa, con intensidad alta debido a la sensación de insatisfacción que manifiestan las comunidades hacia el sector de hidrocarburos, tiene una extensión local ya que los procesos informativos serán dentro del área de influencia y su momento inmediato ya que estos procesos informativos se dan una vez iniciada las actividades. La reversibilidad largo plazo considerando que las comunidades no dependen netamente del sector, por lo que sus intereses pueden cambiar con el tiempo y la recuperabilidad es de manera inmediata, teniendo en cuenta las mediadas de manejo que pueda implementar la empresa, así como una buena comunicación con las comunidades, materiales físicos entregados a la comunidad donde se evidencie información del proyecto y sus actividades desarrolladas. Sin sinergia ya que sus efectos no se suman a los otros impactos; de tipo directo por los efectos inmediatos en las comunidades y de periodicidad irregular debido a que sus efectos se pueden presentar de formar irregular durante la ejecución de las actividades.	

Dimensión política administrativo		Conflictividad	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Generación y/o alteración de conflictos sociales		Generación de expectativas	POA-1
Operación del sector petrolero La sobredimensión de expectativas es un factor que suele conllevar a situaciones de conflictividad, a partir de esta premisa la existencia de la industria petrolera ha conllevado una serie de conflictos, muchos de ellos generados por falsas expectativas o desinformación sobre aspectos puntuales. Algunos ejemplos se relacionan con actividades de la industria petrolera y los procesos de contratación. Generalmente estos conflictos, surgen desde las expectativas en lo referente a vinculación laboral y adquisición bienes y servicios, así como también se relacionan con uno de los aspectos álgidos dentro del imaginario local, la preservación de los cuerpos de agua, por ello las captaciones y especialmente la disposición de residuos líquidos relacionados con la industria petrolera, han significado un aspecto sensible entre la comunidad del área. Por lo anterior, se considera el impacto de carácter negativo, con importancia ambiental moderado, magnitud media, cobertura local, duración temporal, reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo, periodicidad permanente o continua, tendencia acumulativa, de tipo directo, con sinergia.		Negociación de tierras, predios y servidumbre La negociación de tierras, predios y servidumbres, genera suposiciones frente a la empresa por parte de la comunidad. Si bien, los predios se identifican puntualmente limitando el número de actores involucrados, siempre hay lugar a la desinformación y a la expectativa de negociaciones que puedan tener altos beneficios económicos para los propietarios de los predios y/o servidumbres, especialmente a las inconformidades y conflicto de intereses de los predios objeto de interés para constituir las actividades enmarcadas en la Modificación de Licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG). Por consiguiente, su efecto mínimo se relaciona con una naturaleza negativa, de intensidad media de acuerdo a que la región existe actualmente intervención de actividades petroleras, su extensión es puntual debido a que se presenta directamente en el predio importancia ambiental irrelevante. Cuenta con una duración fugaz, ya que la que la negociación se hace en un tiempo corto, lo que ocasiona que la generación de expectativas no se mantenga en el tiempo por un tiempo mayor aun año; la reversibilidad se representa a mediano plazo por el imaginario colectivo de acuerdo a la compra y/o arriendo de predios y la recuperabilidad se considera de manera inmediata como resultado de la negociación y culminación de las negociaciones, ya que genera ingresos económicos a las comunidades, lo que es aceptado de manera positivo por los habitantes de las áreas de intervención. .	
Turismo El turismo influye de manera negativa en la <i>generación de</i> expectativas debido a las ofertas laborales, las actividades a realizar, el tránsito de población proveniente de otros lugares del país; por lo cual se califica de importancia Moderada, con una extensión local debido a que el impacto se puede presentar en el área rural o incluso urbana del municipio.		Contratación de mano de obra calificada y no calificada Se relaciona a partir del <i>efecto directo, debido a las expectativas laborales que se extienden más allá del área puntual</i> donde se ejecutarán las actividades del proyecto y la movilización de personas procedentes de otras áreas en búsqueda de oportunidades laborales. Es de naturaleza negativo e intensidad alta dado que, al no cubrir ciertas competencias laborales por parte de la población local, se puede generar desacuerdos en los programas de contratación que se den a nivel local. Es de momento inmediato ya que las	
Disposición De residuos solidos La disposición de los residuos sólidos genera afectaciones sobre el medio ambiente, en caso que esté se realice de mala manera, lo que ha causado expectativas negativas en las comunidades, quienes han denunciado la disposición de residuos y basuras sobre cuerpos de agua existentes en el territorio. El impacto es de carácter negativo con importancia ambiental severa, magnitud alta, cobertura puntual puesto que se presenta en el área de			

Dimensión política administrativo		Conflictividad	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Generación y/o alteración de conflictos sociales		Generación de expectativas	POA-1
intervención de la actividad, de duración temporal, de reversibilidad de largo plazo, recuperabilidad a corto plazo, periodicidad continua, tendencia acumulativa, de tipo indirecto y con sinergia. Infraestructura eléctrica El impacto consiste en la generación de desacuerdos u oposición por parte de la comunidad y las autoridades locales, debido a las expectativas que estos actores pueden tener frente a la instalación de este tipo de infraestructuras, con relación a temas como generación de empleo, llegada de población foránea, alteración en la movilidad local, entre otros; la constitución de servidumbres generará expectativas en los propietarios de los predios a intervenir, respecto a las restricciones que implica y los pagos a realizar, aspectos que pueden llevar a desacuerdos o inconformidades. La extensión del impacto es puntual, en la medida en que se manifestará únicamente en los predios a intervenir por la franja de servidumbre, la magnitud es media, la reversibilidad es a largo plazo, teniendo en cuenta la vida útil de este tipo de proyectos y recuperabilidad serán a mediano plazo, según esto, el impacto se califica con importancia moderada.		expectativas de la comunidad se pueden extender a lo largo de la duración del proyecto y desarrollarse desde el momento inicial del mismo. Se califica su recuperabilidad a largo plazo dado que con las medidas de manejo pueden bajar las expectativas presentadas por la unidad territorial y de recuperabilidad a mediano plazo dado que las expectativas se pueden presentar durante varios años, mientras la empresa este operando. Tiene un comportamiento no residual contemplando que el descontento de las personas no contratadas puede durar en el tiempo a pesar de las medidas que se apliquen. Adquisición de bienes y servicios Al igual que ocurre en la vinculación de personal, la generación de expectativas es de tipo moderado en cuanto a la adquisición de bienes y servicios ya que, trae consigo la constitución de nuevas empresas, una intensificación en el mercado local y una presión sobre los servicios locales, donde se pueden incluso generación de conflictos por generación de expectativas frente a la retribución económica recibida en la comunidad. Actividad que se presenta de manera directa, con una reversibilidad a largo plazo, de acuerdo con la duración del proyecto y la recuperabilidad de manera inmediata ya que, con medidas de manejo, será menor el tiempo en que tarde el medio en recuperarse, es decir en un tiempo inferior a un año. Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG La generación de expectativas por el montaje de infraestructuras y equipos eléctricos ECG se atribuye a la posible generación de impactos en factores ambientales, sociales, económicos y culturales, conllevando a la generación de afectación del medio ambiente y uso del suelo, lo que provoca en las comunidades expectativas de naturaleza negativa, intensidad alta, directo a causa de las alteraciones en la relación con las comunidades por el posible deterioro ambiental o de los suelos, generación de material y uso regular de los corredores viales que actualmente emplean las comunidades, con reversibilidad a largo plazo, de acuerdo con la duración del proyecto y la recuperabilidad de manera inmediata ya que, con medidas de manejo, será	

Dimensión política administrativo		Conflictividad	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Generación y/o alteración de conflictos sociales		Generación de expectativas	POA-1
		menor el tiempo en que tarde el medio en recuperarse, es decir en un tiempo inferior a un año. Montaje de infraestructura y equipos ECG La generación de expectativas en actividades como montaje de infraestructura y equipos ECG se atribuye por la posible generación de impactos en factores ambientales, sociales, económicos y culturales, conllevando a la afectación del medio ambiente y uso del suelo, lo que provoca en las comunidades la generación de expectativas de naturaleza negativa, contando con una intensidad alta, y directo a causa de las alteraciones en la relación con las comunidades por el posible deterioro ambiental o de los suelos, generación de material y uso regular de los corredores viales que actualmente emplean las comunidades, con reversibilidad a largo plazo, de acuerdo con la duración del proyecto y la recuperabilidad de manera inmediata ya que, con medidas de manejo, será menor el tiempo en que tarde el medio en recuperarse, es decir en un tiempo inferior a un año. Cierre de Plan de Gestión Social El cierre de plan de gestión social es de naturaleza negativa teniendo en cuenta que puede presentar perturbación en la población que fue expectante durante la ejecución del proyecto y que de una manera u otra pueden ser inquietantes los temas de compensación por la intervención en el área. Puede causar alteración en las comunidades por lo que tiene una intensidad media con extensión local, de manera directa y con una recuperabilidad a mediano plazo, ya que sus efectos duraran entre 1 y 5 años.	
Análisis de impactos sinérgicos			
Se evidencia sinergia en los impactos antes presentados dado que en el incremento de los mismo se pueden desarrollar otros impactos en las comunidades o unidades territoriales		El impacto es sinérgico ya que hace referencia a las alteraciones que se pueden presentar por el desarrollo de actividades asociadas al proyecto, generando cambios en la cotidianidad de los actores sociales del área de influencia. Para la ejecución del proyecto se pueden presentar expectativas negativas por las posibles implicaciones de importancia ambiental y social.	
Análisis de impactos acumulativos			
Los impactos son acumulativos debido a que, si los impactos persisten en el tiempo incrementa la dimensión del efecto, lo que puede tener gran significancia sobre su capacidad de recuperabilidad.		El impacto es acumulativo en la información y comunicación a comunidades y autoridades locales, dado la potenciación del impacto al momento de la ejecución de las actividades de la Estación de Compresión Palestina. lo que	

Dimensión política administrativo		Conflictividad	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Generación y/o alteración de conflictos sociales		Generación de expectativas	POA-1
		conduce a la generación de expectativas, sin embargo, el manejo de este impacto estará asociado a la calidad de los procesos de información por parte de la empresa, teniendo en cuenta que las comunidades contarán con un mayor conocimiento de las actividades del proyecto y el funcionamiento de las mismas.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
Este impacto, se relaciona especialmente ante la generación de expectativas por la vinculación y contratación de personal y la entrega de información a comunidades y autoridades municipales y locales; Sin embargo, la adquisición de bienes y servicios y los procesos de relacionamiento conllevan a la generación de incertidumbre por parte de las comunidades intensificando las expectativas frente al desarrollo del proyecto.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto SIPC-1 información y participación comunitaria SCGI-1 Apoyo a la capacidad institucional SCECC-1 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto SCS-1 Compensación social			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

◇ Generación de conflictos

El desarrollo de la actividad Petrolera hasta el momento ha priorizado la contratación de mano de obra no calificada y bienes y servicios en la unidad territorial, lo que puede generar desinterés y rivalidad entre la población que sea vinculada, de igual manera pueden presentarse diferentes conflictos o enfrentamientos debido a la afectación directa de la infraestructura social privada por actividades como construcción y/o transporte de gas.

Tabla 5-40 Descripción del impacto - Generación de conflictos

Dimensión política administrativo		Conflictividad		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Generación y/o alteración de conflictos sociales		Generación de conflictos		POA-2
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Industria del café	Moderado	Actividades transversales	Contratación de mano de obra calificada y no calificada	Moderado
Operación del sector petrolero	Moderado		Adquisición de bienes y servicios	Moderado
Turismo	Moderado		Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Moderado
Disposición de residuos sólidos	Moderado	Constructiva - Estación Compresora de Gas	Montaje de infraestructura y equipos eléctricos ECG	Moderado
Infraestructura eléctrica	Moderado		Montaje de infraestructura y equipos ECG	Moderado
		Operación - Estación Compresora de Gas	Operación de la Estación Compresora de Gas	Moderado
		Post – operativa - Desmantelamiento, restauración y abandono	Cierre del plan de gestión social	Moderado
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
El impacto asociado con la generación de conflictos, cuya naturaleza es negativa debido a la ocurrencia de tensiones con actores sociales presentes en el área de interés, especialmente a causa de la diferencia de opinión y postura al interior de las comunidades que se deben al mantenimiento de vías, movilización de vehículos y vinculación de personal.		Las actividades a considerar en la modificación de licencia ambiental para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG) pueden conducir a la generación de conflictos, especialmente durante la vinculación laboral, uso de vías a través de la movilización de maquinaria, equipos, personal y la adquisición de bienes y servicios, considerando estas actividades con importancia ambiental moderada, dado que están enmarcadas en la operación activa de explotación de hidrocarburos y puede contribuir a la generación de inconformidades, intereses y beneficios donde se plantea el alcance del proyecto y sus avances.		
Industria del café				
La industria del café se considera un generador de conflictos sociales debido que la movilización de vehículos, vinculación de personal y la presión de los recursos naturales en función del aumento de la frontera agrícola, actúan sobre diferencias de		Así mismo, estos conflictos se propician por la tensión e inconformidad que puede traer consigo la motivación de intereses particulares y colectivo durante la vinculación de mano de obra local y la adquisición de bienes y servicios.		

Dimensión política administrativo		Conflictividad	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Generación y/o alteración de conflictos sociales		Generación de conflictos	POA-2
opinión y propician a la generación de malestar en las comunidades. Por esta razón, se considera que es un impacto de carácter negativo con importancia ambiental moderado, intensidad media, extensión se considera total ya que se puede presentar fuera de la unidad territorial y predios dedicados a la industria del café. La durabilidad se considera permanente, debido a que esta industria permanece en el tiempo, la reversibilidad a mediano plazo, en el entendido que por magnitud de impacto se absorbe de manera fácil en el medio, la recuperabilidad se considera de manera inmediata, en el entendido de que, si se llegara a implementar medidas de manejo para este impacto por parte de la industria, así como la información clara con las comunidades, la contratación transparente de mano de obra de zona y atención de solicitudes presentadas por las comunidades, disminuiría el tiempo el tiempo de asimilación por parte del medio. Operación del sector petrolero La sobredimensión de expectativas es un factor que suele conllevar a situaciones de conflictividad, a partir de esta premisa la existencia de la industria petrolera ha conllevado una serie de conflictos, muchos de ellos generados por falsas expectativas o desinformación sobre aspectos puntuales. Algunos ejemplos se relacionan con actividades de la industria petrolera y los procesos de contratación. Generalmente estos conflictos, surgen desde las expectativas en lo referente a vinculación laboral y adquisición bienes y servicios, así como también se relacionan con uno de los aspectos álgidos dentro del imaginario local, la preservación de los cuerpos de agua, por ello las captaciones y especialmente la disposición de residuos líquidos relacionados con la industria petrolera, han significado un aspecto sensible entre la comunidad del área. Por lo anterior, se considera el impacto de carácter negativo, con importancia ambiental moderado, intensidad alta, extensión local, duración temporal, reversibilidad y recuperabilidad a corto		Contratación de mano de obra calificada y no calificada La contratación de personal, es una de las actividades más álgidas, a pesar de la reglamentación que ha realizado el gobierno nacional a través del ministerio de trabajo, constantemente se generan conflictos en los territorios, porque las comunidades asumen que la norma es una imposición de las empresas, para no contratar la mano de obra local; así mismo la injerencia de las autoridades municipales en los procesos, hacen que las comunidades presenten fuertes reparos al proceso. Por lo anterior se califica como un impacto de carácter negativo con importancia ambiental moderada, de magnitud alta, ya que cambia algunas características del medio, en este caso las formas de contratación que se desarrollan habitualmente en las comunidades. La cobertura se considera local, debido a que el conflicto se genera en unidades territoriales diferentes al área de influencia. La duración del impacto se considera pertinaz, en el entendido de que el proceso de contratación es una actividad transversal a todas las etapas del proyecto. La reversibilidad es de mediano plazo y la recuperabilidad, se evalúa de manera inmediata. La periodicidad del impacto se considera periódico, la tendencia acumulativa de tipo directo, con sinergia. Adquisición de bienes y servicios Dentro de la adquisición de bienes y servicios, los conflictos acondicionados a la relación entre el titular del proyecto con las comunidades, se limita a la presión y demanda de bienes y servicios para suplir las actividades a requerir en el marco de la modificación de licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG), considerando como un elemento generador en diferencias y tensiones de la población local por los procesos de adquisición de bienes y servicios. El impacto se califica con una intensidad alta y efecto inmediato una vez se inicie la ejecución de las actividades. Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal La generación de conflictos se atribuye especialmente al uso de las vías y la presión sobre el flujo vehicular propio de la zona, conllevando a la generación de conflictos de naturaleza negativa, intensidad alta, efecto inmediato y directo a causa de las alteraciones en la relación con las comunidades por el posible deterioro de vías, generación de material y uso regular de los corredores viales que actualmente emplean las comunidades para el transporte del café u otros productos, con reversibilidad a largo plazo, de acuerdo con la duración del proyecto y la recuperabilidad a corto plazo ya que, con medidas de manejo,	

Dimensión política administrativo		Conflictividad	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Generación y/o alteración de conflictos sociales		Generación de conflictos	POA-2
plazo, periodicidad permanente o continua, tendencia acumulativa, de tipo directo, con sinergia. Turismo El turismo influye de manera negativa en la generación de conflictos debido a las ofertas laborales, las actividades a realizar, el tránsito de población proveniente de otros lugares del país; por lo cual se califica de importancia Moderada, con una extensión local debido a que el impacto se puede presentar en el área rural o incluso urbana del municipio. Disposición de residuos solidos La disposición de los residuos sólidos genera afectaciones sobre el ambiente, en caso de que estos se dispongan de manera inadecuada, lo que conlleva a la generación de conflictos entre la comunidad y las demás actividades que se realizan en el área de influencia, El impacto es de carácter negativo con importancia ambiental moderada, intensidad alta, extensión puntual puesto que se presenta en el área de intervención de la actividad, de duración temporal, de reversibilidad de largo plazo, recuperabilidad a corto plazo, periodicidad continua, tendencia acumulativa, de tipo indirecto y con sinergia. Infraestructura eléctrica El impacto consiste en la generación de desacuerdos u oposición por parte de la comunidad y las autoridades locales, debido a las expectativas que estos actores pueden tener frente a la instalación de este tipo de infraestructuras, con relación a temas como generación de empleo, llegada de población foránea, alteración en la movilidad local, entre otros; la constitución de servidumbres generará expectativas en los propietarios de los predios a intervenir, respecto a las		será menor el tiempo en que tarde el medio en recuperarse, es decir en un tiempo inferior a un año. Montaje de infraestructura y equipos eléctricos ECG y Montaje de infraestructura y equipos ECG La generación de conflictos se atribuye a la combinación de factores ambientales, sociales, económicos y culturales, conllevando a la generación de afectación del medio ambiente y uso del suelo, lo que provoca en las comunidades conflictos de naturaleza negativa, intensidad alta, efecto inmediato y directo a causa de las alteraciones en la relación con las comunidades por el posible deterioro ambiental o de los suelos, generación de material y uso regular de los corredores viales que actualmente emplean las comunidades, con reversibilidad a largo plazo, de acuerdo con la duración del proyecto y la recuperabilidad de manera inmediata ya que, con medidas de manejo, será menor el tiempo en que tarde el medio en recuperarse, es decir en un tiempo inferior a un año. Operación de la Estación Compresora de Gas La operación de la estación compresora de gas puede generar conflictos en las poblaciones cercanas debido a varios factores que afectan tanto a la comunidad como al entorno, entre ellos, la contaminación del aire, posibles riesgo por fugas o accidentes, cambios en los usos del suelo, afectación a formas de vida tradicionales, entre otros; es por esto que se considera un impacto de naturaleza negativa, con importancia moderada, directo a causa de las alteraciones en la relación con las comunidades, con reversibilidad a corto plazo, de acuerdo con la duración del proyecto y la recuperabilidad a mediano plazo ya que, con medidas de manejo, será menor el tiempo en que tarde el medio en recuperarse, es decir en un tiempo inferior a cinco años Cierre del plan de gestión social La generación de conflictos con la empresa operadora al momento del cierre del proyecto se presenta de naturaleza negativa bajo argumentos como el contraste de las expectativas que la comunidad tenía de los posibles beneficios que se obtendrían con la implementación del proyecto y los que realmente se presentan en el Área de Influencia del proyecto. Se considera de intensidad media teniendo en cuenta que el impacto tiene relación con el descontento manifiesto que puede surgir entre la comunidad y la operadora, ya sea por desacuerdo o inconformidad con el uso o desuso de algún bien, por incumplimiento en los	

Dimensión política administrativo		Conflictividad	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Generación y/o alteración de conflictos sociales		Generación de conflictos	POA-2
restricciones que implica y los pagos a realizar, aspectos que pueden llevar a desacuerdos o inconformidades. La extensión del impacto es puntual, en la medida en que se manifestará únicamente en los predios a intervenir por la franja de servidumbre, la magnitud es media, la reversibilidad es a largo plazo, teniendo en cuenta la vida útil de este tipo de proyectos y recuperabilidad serán a mediano plazo. El impacto es moderado.		compromisos adquiridos, o por afectaciones del entorno ambiental y/o social, como consecuencia de las actividades del proyecto; con reversibilidad a mediano plazo, de acuerdo con la duración del proyecto y la recuperabilidad a mediano plazo ya que, con medidas de manejo, será menor el tiempo en que tarde el medio en recuperarse, es decir en un tiempo inferior a un año.	
Análisis de impactos sinérgicos			
El impacto es de tipo sinérgico pues se considera que su efecto particular potencializa otros impactos. Como fragmentación comunitaria, protestas, pérdida de confianza en las empresas privadas y /o institucionalidad y/o migración de los territorios relacionados con el desarrollo de las actividades de cultivo y operación del sector de petróleos.		El impacto es sinérgico ya que hace referencia a las alteraciones que se pueden presentar por el desarrollo de actividades asociadas al proyecto, generando cambios en la cotidianidad de los actores sociales del área de influencia. Para la ejecución del proyecto se pueden presentar conflictos por las posibles implicaciones de importancia ambiental y social.	
Análisis de impactos acumulativos			
Se evidencia un efecto acumulativo en las actividades desarrolladas actualmente en el territorio, debido a que los efectos se suman al tránsito vehicular recurrente en la zona y el desarrollo de cultivos de café que inciden sobre la generación de inconformidades y potenciación de conflictos con las comunidades. Así mismo, la vinculación de mano de obra trae consigo intereses individuales que propician e incrementan la generación de conflictos por la contratación de personal tanto calificado como no calificado.		Se evidencia un efecto acumulativo en la movilización de maquinaria, equipos, materiales, personal y transporte de fluidos por carrotanques, debido a que los efectos se suman al tránsito vehicular recurrente en la zona y el desarrollo de cultivos de palma que inciden sobre la generación de inconformidades y potenciación de conflictos con las comunidades. Así mismo, la vinculación de mano de obra trae consigo intereses individuales que propician e incrementan la generación de conflictos por la contratación de personal tanto calificado como no calificado.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
En relación con la generación de conflictos, se puede evidenciar una manifestación conjunta asociada con el uso de vías y vinculación de personal durante actividades relacionadas con cultivos de café e industria de petróleos. Los impactos potenciales y asociados con el incremento de conflictos, se relacionan especialmente en el escenario con proyecto durante la movilización de los equipos y maquinaria, en consideración a las inconformidades que trae consigo el uso de corredores viales existentes y nuevos que se emplearan para el desarrollo de las actividades la Modificación de Licencia para la construcción de la estación de comprensión de Gas Palestina (ECG) y los cultivos de café.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto SIPC-1 información y participación comunitaria			

Dimensión política administrativo	Conflictividad	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Generación y/o alteración de conflictos sociales	Generación de conflictos	POA-2
SCGI-1 Apoyo a la capacidad institucional SCECC-1 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto SCS-1 Compensación social		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2023.

5.1.6.3.3 Dimensión espacial

La dimensión espacial está conformada por los servicios públicos y sociales disponibles en el área del proyecto y en tal sentido incluye la cobertura y calidad existente en las unidades territoriales.

5.1.6.3.3.1 Infraestructura vial

En la actualidad las vías del área de influencia se encuentran en un estado optimo. Sin embargo, se prevé adecuación y mantenimiento para aquellas vías que se requieran para el ingreso a las áreas solicitadas en el presente estudio, no obstante, el uso de las vías puede generar un deterioro, el cual es identificado como un impacto.

- Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local

En el siguiente ítem se hace referencia a los cambios que el desarrollo del proyecto Modificación de Licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina pueda generar en la capacidad de la comunidad para desplazarse, acceder a servicios y conectar con diferentes áreas. Este concepto abraza tanto aspectos positivos como negativos relacionados con el transporte y la infraestructura vial.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	263

- ◊ Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular

Por el alto flujo vehicular, el regular estado de las vías y la intervención por el desarrollo de las actividades del proyecto, como la adecuación y/o construcción de vías, se suponen interrupciones en el tránsito normal de las comunidades incrementando los tiempos de desplazamiento.

Tabla 5-41 Descripción del impacto - Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular

Dimensión espacial		Infraestructura vial		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local		Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular		ESP-1
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Industria del Café	Moderado	Actividades transversales	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Moderado
Operación del sector petrolero	Moderado	Constructiva – Adecuación de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Irrelevante
			Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Irrelevante
			Conformación de terraplenes y taludes	Moderado
			Obras de drenaje	Irrelevante
			Obras geotécnicas	Irrelevante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
En las unidades territoriales que hacen parte del área de influencia, predomina el uso de motos, bicicletas y vehículos para la movilización de la comunidad, además el medio de transporte recurrente es terrestre y en las zonas rurales del municipio de Palestina los desplazamientos se realizan en vías sin pavimentar.		Las vías, y la relación que se establece con las mismas, son un factor determinante y transcendental en las comunidades propias del territorio, puesto que por medio de ellas los habitantes establecen relaciones comerciales y de traslado a otras unidades territoriales en satisfacción de sus necesidades y transporte de productos que se comercializan en la zona urbana del municipio Palestina. Para ingresar al área de		

Dimensión espacial		Infraestructura vial	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local		Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular	ESP-1
En consideración a los medios de transporte y tiempos de desplazamiento, la variación en las condiciones de movilidad incide sobre el uso de viales existentes de la comunidad local dados los efectos que se producen para transportar insumos hacia las fincas, traslado de los productos generados en las zonas de cultivo e interferencia en la comunicación de la población con los sectores urbanos del municipio de Palestina. Dicho lo anterior, el impacto se agudiza en los accesos viales empleados por las zonas agroindustriales en la producción de café y con una menor alteración, se destacan el uso de vías de manera no recurrente en la operación del sector de hidrocarburos. Industria del café Para las zonas agroindustriales atribuidas a la industria del café, la movilización recurrente y el uso de corredores viales existentes para la producción y transporte del mismo, genera cambios en los tiempos de desplazamiento de las comunidades al originar una presión sobre el tránsito de la zona y reflejar en la valoración del impacto, una intensidad media y una periodicidad periódica, representando una importancia ambiental moderada. Es acumulativo teniendo en cuenta que no solo existe el transporte del sector cafetero, sino también del sector petrolero. La resiliencia de esta actividad es contemplada como tolerante teniendo en cuenta que las comunidades reconocen que este sector es generador de empleo en la región, por lo cual es también relevante el transporte de vehículos con materia prima. Operación del sector petrolero El impacto de tipo negativo con significancia ambiental moderada, intensidad media, dado que las vías no presentan uso continuo por parte de la operación activa del sector hidrocarburos y además los viales no evidencian un cambio sustancial en los tiempos de desplazamiento durante la operación de las empresas operadoras que se encuentran en la zona, entre otros; tiene una extensión extensa, teniendo en cuenta que los cambios en el desplazamiento se presentan sobre las áreas de intervención en las zonas del sector hidrocarburos, momento corto plazo		intervención se contará con la vía que inicia desde la conexión con la vía intermunicipal que va desde Marsella hasta Chinchiná y termina en el área del proyecto (predio La Merced de a vereda La Muleta) Movilidad de maquinaria, equipos, materiales y personal En este sentido, la actividad de movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal, es identificada con una naturaleza negativa, con significancia ambiental moderada, ya que se presentarán restricciones en la movilidad por actividades de adecuación y construcción de vías, de intensidad baja teniendo en cuenta que las vías no presentan un alto flujo vehicular, de tipo directo, extensión puntual, debido a que se manifiesta especialmente en el ingreso a los predios y zonas que serán de intervención necesarios del proyecto, duración temporal y momento inmediato, ya que el impacto se puede presentar una vez iniciada las actividades, periodicidad periódico, debido a que el impacto se manifiesta de forma intermitente a lo largo de la duración del proyecto. Reversibilidad y recuperabilidad a corto plazo y de manera inmediata, con la debida aplicación de medidas de manejo el impacto. Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal Las actividades establecidas para la adecuación y construcción de vías durante su ejecución pueden modificar los habituales tiempos de desplazamiento de las vías de las que hace uso el proyecto, por lo que conlleva a realizarse cierres temporales generando retrasos en la movilidad de las personas en el área de influencia del proyecto, motivo por el cual, se considera un impacto de naturaleza negativa, con importancia ambiental irrelevante, intensidad baja, dado que sus efectos se limitan a la etapa constructiva y no inciden de manera significativa sobre los tiempos de desplazamiento de las comunidades, al ser una actividad desarrollada en tramos puntuales en vías objeto de interés, extensión puntual, ya las afectaciones no trascienden las áreas directamente intervenidas por el desarrollo de las actividades, momento inmediato, debido a que el impacto se presenta una vez iniciada las actividades, de duración fugaz, ya que el efecto desde la aparición del impacto podría persistir por menos de un (1) año, se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad y es de tipo directo. Movimiento de tierras (cortes y rellenos) Las actividades establecidas para la adecuación y construcción de vías en cuanto al movimiento de tierras pueden modificar los habituales tiempos de desplazamiento de	

Dimensión espacial	Infraestructura vial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular	ESP-1
debido a que el impacto se puede presentar una vez iniciada la actividad, duración fugaz ya que el tiempo en el que el impacto puede persistir menos de 1 año, de tipo indirecto, periodicidad periódica, debido a que el impacto se manifiesta intermitente y de forma continua a lo largo de la duración del proyecto. Reversibilidad a corto plazo y recuperabilidad inmediata, con la aplicación de medidas de manejo el impacto puede ser eliminado en un corto tiempo		
las vías de las que hace uso el proyecto, por lo que conlleva a realizarse cierres temporales generando retrasos en la movilidad de las personas en el área de influencia del proyecto, motivo por el cual, se considera un impacto de naturaleza negativa, con importancia ambiental irrelevante, intensidad baja, dado que sus efectos se limitan a la etapa constructiva y no inciden de manera significativa sobre los tiempos de desplazamiento de las comunidades, al ser una actividad desarrollada en tramos puntuales en vías objeto de interés, extensión puntual, ya las afectaciones no trascienden las áreas directamente intervenidas por el desarrollo de las actividades, momento inmediato, debido a que el impacto se presenta una vez iniciada las actividades, de duración fugaz, ya que el efecto desde la aparición del impacto podría persistir por menos de un (1) año, se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad y es de tipo directo. Conformaciones terraplenes y taludes Las actividades establecidas para la adecuación y construcción de vías en la conformación de terraplenes y taludes <i>pueden modificar los tiempos habituales de desplazamiento en las vías debido a las actividades constructivas que se deben desarrollar</i>, por lo que conlleva a realizarse cierres temporales generando retrasos en la movilidad de las personas en el área de influencia del proyecto, motivo por el cual, se considera un impacto de naturaleza negativa, con importancia ambiental moderado, intensidad baja, dado que sus efectos se limitan a la etapa constructiva y no inciden de manera significativa sobre los tiempos de desplazamiento de las comunidades, al ser una actividad desarrollada en un tramo puntual, extensión puntual, ya que las afectaciones no trascienden las áreas directamente intervenidas por el desarrollo de las actividades, momento inmediato, debido a que el impacto se presenta una vez iniciada las actividades, de duración fugaz, ya que el efecto desde la aparición del impacto podría persistir por menos de un (1) año, se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad y es de tipo directo. Obras de drenaje Las actividades establecidas para la adecuación y construcción de vías en cuanto a las obras de drenaje pueden afectar o generar demoras en el <i>desplazamiento</i> de las comunidades por <i>las vías existentes debido a las actividades constructivas que se deben desarrollar</i>, por lo que conlleva a realizarse cierres temporales generando retrasos en la movilidad de las personas en el área de influencia del proyecto, motivo por el cual, se considera un impacto de naturaleza negativa, con importancia ambiental		

Dimensión espacial		Infraestructura vial	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local		Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular	ESP-1
		irrelevante, intensidad baja, dado que sus efectos se limitan a la etapa constructiva y no inciden de manera significativa sobre los tiempos de desplazamiento de las comunidades, al ser una actividad desarrollada en un tramo puntual, extensión puntual, ya que las afectaciones no trascienden las áreas directamente intervenidas por el desarrollo de las actividades, momento inmediato, debido a que el impacto se presenta una vez iniciada las actividades, de duración fugaz, ya que el efecto desde la aparición del impacto podría persistir por menos de un (1) año, se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad y es de tipo directo.	
		Obras geotécnicas	
		Las actividades establecidas para la adecuación y construcción en relación a obras geotécnicas pueden alterar la movilidad de la comunidad <i>en las vías existentes debido a las actividades constructivas que se deben desarrollar</i> , por lo que conlleva a realizarse cierres temporales generando retrasos en la movilidad de las personas en el área de influencia del proyecto, motivo por el cual, se considera un impacto de naturaleza negativa, con importancia ambiental irrelevante, intensidad baja, dado que sus efectos se limitan a la etapa constructiva y no inciden de manera significativa sobre los tiempos de desplazamiento de las comunidades, al ser una actividad desarrollada en un tramo puntual, extensión puntual, ya que las afectaciones no trascienden las áreas directamente intervenidas por el desarrollo de las actividades, momento inmediato, debido a que el impacto se presenta una vez iniciada las actividades, de duración fugaz, ya que el efecto desde la aparición del impacto podría persistir por menos de un (1) año, se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad y de tipo directo.	
Análisis de impactos sinérgicos			
Se identifica como un impacto sinérgico, dado el estado en que se encuentra actualmente la vía de acceso, al incrementar el tráfico vehicular se pueden generar conflictos que pueden conducir a una inconformidad por parte de las comunidades del área de influencia.		Las actividades se identifican con comportamiento sinérgico, debido a la posible generación de conflictos y expectativas por el uso constante de corredores viales utilizados por la comunidad para sus desplazamientos.	
Análisis de impactos acumulativos			
Para las actividades, el impacto se considera acumulativo en el entendido que la acción que lo origina aumenta la magnitud del impacto y puede generar otros impactos nuevos.		El impacto se considera acumulativo, dado que intensifican el cambio en los tiempos de desplazamiento a medida que avanza el proyecto, especialmente en la etapa de construcción, aumentando el efecto del impacto, puesto que día a día se incrementarán las actividades en cuanto a la adecuación y construcción de vías.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	

Dimensión espacial	Infraestructura vial	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular	ESP-1
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		
Los cambios en los tiempos de desplazamiento, se atribuyen especialmente al uso de corredores viales que facilitan la comunicación, traslado de productos y transporte del centro poblado por parte de la comunidad que integra el área de influencia. Por consiguiente, tanto en el escenario sin proyecto como con proyecto, los efectos negativos se atribuyen especialmente al cambio en las condiciones de desplazamiento, generando una manifestación impacto atribuida a las actividades de movilización en el marco de la modificación de licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG).		
Fichas de Manejo Ambiental relacionada		
SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto SIPC-1 información y participación comunitaria SCS-1 Compensación social		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2023.

5.1.6.3.4 Dimensión económica

Esta dimensión corresponde a la forma de aprovechamiento de los recursos, de cómo se desarrolla la producción, intercambio, distribución y consumo de bienes y servicios.

5.1.6.3.4.1 Actividades económicas

- Modificación de las actividades económicas de la zona

La economía del municipio se basa principalmente en el cultivo de café. Adicionalmente, el municipio se considera punto estratégico para el desarrollo de las actividades comerciales y de servicios. Las cuales pueden sufrir alteraciones de acuerdo con el avance de las distintas etapas del desarrollo del proyecto.

Cabe resaltar que, aunque Palestina se caracteriza por su potencial en las actividades de ecoturismo, el presente análisis sobre los impactos que se pueden generar con ocasión del proyecto, permitió establecer que no hay interacciones que puedan afectar el desarrollo de esta actividad puntual, toda vez que en el área de influencia socioeconómica

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	268

correspondiente a la vereda La Muleta, la actividad se lleva a cabo en áreas específicas donde se ubican el Ecohotel Palestina y el Glamping El Poema, los cuales se encuentran fuera del alcance de la zona de intervención prevista para el proyecto en razón a que se encuentran a distancias de 1.073,23 m y 1.031,96 m, respectivamente, con respecto a la ubicación del área de la ECG Palestina.

- ◊ Cambio en la oferta de bienes y servicios locales

Aunque la actividad **asociada al transporte de gas con su respectiva infraestructura** está establecida hace un tiempo en la zona, no hace parte de las actividades tradicionales de la región, allí se practican las actividades agropecuarias y agroindustriales, es decir compite en materia de recursos, vías y mano de obra con las actividades tradicionales del área.

Tabla 5-42 Descripción del impacto - Cambio en la oferta de bienes y servicios locales

Dimensión económica		Actividades económicas		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Modificación de las actividades económicas de la zona		Cambio en la oferta de bienes y servicios locales		ECO-1
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Importante	Actividades transversales	Adquisición de bienes y servicios	Importante
Industria del café	Importante			
Operación del sector petrolero	Importante			
Turismo	Importante			
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura		Adquisición de bienes y servicios		

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Modificación de las actividades económicas de la zona		Cambio en la oferta de bienes y servicios locales	ECO-1
La actividad agrícola en el municipio de Palestina se destaca por los cultivos de café y frutos cítricos. Considerando lo anterior, la agricultura en el municipio de Palestina, requiere de grandes extensiones, lo que conlleva a la adquisición de tierras y a un imaginario sobre el precio determinado sobre la tierra que incrementan los valores de avalúo presentando así efectos positivos ya que el desarrollo de esta actividad es sobre patrones puntuales del territorio generando beneficios económicos a los propietarios de los predios donde se proyecte cultivar café o cítricos impactos a corto plazo teniendo en cuenta las retribuciones económicas generadas por la actividad, como la tala de árboles para obtener zonas fértiles y la degradación del suelo. Por tanto, se considera un impacto ambiental moderado. Industria del café Siendo de naturaleza positiva, la oferta de bienes y servicios mejora con el aumento de la estabilidad económica a causa de la productividad de la industria del café que infiere sobre la vinculación de mano de obra, generando así a un mediano plazo un menor impacto en el entorno y debido a su capacidad de dinamizar las económicas rurales. Estos cambios se producen tanto por la demanda que genera la actividad cafetera como por las necesidades que surgen en torno a su producción y comercialización; es por esto que la actividad cuenta con una naturaleza positiva e importante, una extensión total debido a que el efecto de la actividad se manifiesta de manera general en todo el área de influencia del proyecto Operación del sector petrolero Las actividades con el sector petrolero generan una mayor demanda de mano de obra local, por su constancia y cantidad de unidades económicas operativas, que contribuyen a un aumento en los ingresos de la población local; además de empleos directos en el sector petrolero, se generan empleos relacionados en áreas como servicios de transporte, logística, alojamientos y alimentación; es por esto que la actividad tiene una naturaleza positiva e importante, una intensidad alta debido a que su efecto		La adquisición de bienes y servicios, también están asociados directamente con cambios en la economía local, partiendo de la premisa del grupo familiar como unidad económica base, lo que se relaciona con la remuneración por la venta de los bienes y servicios que demanda el proyecto Modificación de Licencia para la construcción de la estación de compresión de Gas Palestina (ECG), desde la perspectiva de aumentar la capacidad adquisitiva de los trabajadores y sus grupos familiares, factor que va de la mano con el mejoramiento de la calidad de vida en aquellos directamente beneficiados, debido a la contratación de mano de obra calificada y no calificada, así como la adquisición de servicios como hospedaje, alimentación, lavandería y transporte.	

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Modificación de las actividades económicas de la zona		Cambio en la oferta de bienes y servicios locales	ECO-1
Turismo Al llegar turistas a una región, sus necesidades y preferencias suelen ser distintas a las de los residentes locales, lo que impulsa la adaptación y expansión de los bienes y servicios disponibles, ya que se introducen nuevas demandas y oportunidades económicas que transforman el entorno y la dinámica de las comunidades receptoras, ya que se generan aumentos en las oferta de productos; es por esto que la actividad es de naturaleza positiva, una intensidad alta, con una extensión total debido a que el efecto de la actividad se puede presentar de manera general en el área de influencia.			
Análisis de impactos sinérgicos			
Se identifica que el impacto es de carácter sinérgico, puesto que la interacción de las actividades agrícolas, la industria del café, la operación del sector petrolero y el turismo, puede incrementar el efecto del impacto de tipo positivo, al producir un posible aumento de ingresos económicos, la diversificación de servicios y alimentos brindados en la zona y aumento en la oferta de productos.		Se considera un impacto sinérgico, toda vez que la interacción entre la contratación de mano de obra y la adquisición de bienes y servicios, genera efectos que se amplifican mutuamente, intensificando el desarrollo económico asociado a la oferta de bienes y servicios, al incidir en el encadenamiento productivo de proveedores locales, mano de obra, servicios auxiliares y otros posibles actores indirectos como emprendedores de la zona.	
Análisis de impactos acumulativos			
Se considera como un impacto acumulativo, en el entendido de que el incrementó o crecimiento de las actividades ya sea del sector petrolero, turismo, agricultura o industria del café, pueden provocar un aumento en la magnitud del impacto.		Se considera como un impacto acumulativo, entendiendo que la acción prolongada de la adquisición de bienes y servicios como actividad transversal del proyecto puede incrementar progresivamente el efecto del impacto, en vista del aumento en las actividades de venta de bienes y servicios locales.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
En la actualidad se presentan actividades que lo generan, se espera a futuro con el incremento de actividades del proyecto se incremente la magnitud del impacto.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
El impacto se considera de naturaleza positiva, por ende, no estaría relacionado en el plan de manejo ambiental			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

◊ Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo

En el área de influencia socioeconómica del proyecto, las actividades agrícolas, las actividades de la industria petrolera, la industria del café y el turismo cambian la dinámica del empleo en la zona, por ser estas relativamente nuevas dentro la dinámica local, haciendo aportes tecnológicos y económicos a la tradicional economía de la población del área de influencia.

Tabla 5-43 Descripción del impacto - Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo

Dimensión económica		Actividades económicas		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Modificación de las actividades económicas de la zona		Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo		ECO-2
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Importante	Actividades transversales	Contratación de mano de obra calificada y no calificada	Importante
Industria del café	Importante		Adquisición de bienes y servicios	Importante
Operación del sector petrolero	Importante			
Turismo	Importante			
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura La agricultura es una actividad que permite potencializar las actividades agrícolas para hacerlo un poco más rentable, ya que genera algunos beneficios para las comunidades como la generación de empleo. Por lo anterior se considera que es un impacto de carácter positivo, de magnitud baja, debido a que la contratación de personal es poca, aunque puede llegar a traer personal a nivel de municipio se considera que es un impacto de cobertura local, así mismo, por la duración de los diferentes cultivos se estima que como un impacto permanente. La reversibilidad se califica a mediano plazo y la recuperabilidad de manera inmediata. La periodicidad		Contratación de mano de obra calificada y o calificada Para el desarrollo del proyecto se requiere de la contratación de mano de obra formada y no formada para la ejecución de las diferentes actividades, esto representa un beneficio relacionado con la generación de empleo en la unidad territorial que conforman el área de influencia, situación que dinamiza la estructura del empleo existente (agropecuaria y agroindustria), debido a que en la reunión realizada con la comunidad se manifestó que el principal interés por el desarrollo del proyecto, recae en la generación de empleo, como consecuencia a los altos niveles de desempleo que reportan las comunidades.		

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Modificación de las actividades económicas de la zona		Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo	ECO-2
se evalúa como permanente o continua ya que el impacto se presenta de manera irregular durante la realización de las actividades industriales. Se califica como un impacto acumulativo, considerando que el aumento de las actividades aumenta la magnitud del impacto. Se evalúa como un impacto directo, teniendo en cuenta que la actividad industrial genera el impacto. Finalmente, al no encontrar otro impacto con el cual se pueda asociar, para aumentar la magnitud o generar un nuevo impacto, se consideró que es un impacto sin sinergia. Industria del café La industria del café es una actividad que se viene desarrollando en el área de influencia y permite potencializar las actividades agrícolas para hacerlo rentable, dentro de los beneficios que trae esta industria, es la generación de empleo formal, lo cual además de los pagos justos, afilia al personal al sistema de seguridad y demás parafiscales de acuerdo con la normatividad vigente en Colombia. Por lo anterior se considera que es un impacto de carácter positivo, de magnitud baja, debido a que la contratación de personal es poca, aunque puede llegar a traer personal a nivel de municipio se considera que es un impacto de cobertura local, así mismo, por la duración de los cultivos de café se estima que como un impacto permanente. La reversibilidad se califica a mediano plazo y la recuperabilidad de manera inmediata. La periodicidad se evalúa como permanente o continua ya que el impacto se presenta de manera irregular durante la realización de las actividades industriales. Se califica como un impacto acumulativo, considerando que el aumento de las actividades aumenta la magnitud del impacto. Se evalúa como un impacto directo, teniendo en cuenta que la actividad industrial genera el impacto. Finalmente, al no encontrar otro impacto con el cual se pueda asociar, para aumentar la magnitud o generar un nuevo impacto, se consideró que es un impacto sin sinergia. Operación del sector petrolero El desarrollo de actividades del sector de petróleos dinamiza la economía de los lugares donde se desarrolla, esto se realiza mediante la demanda de bienes y servicios y la generación de empleo, por lo cual se consideró como un impacto de carácter positivo, de intensidad baja ya genera una		Por lo anterior, se considera la actividad como un impacto de carácter positivo con importancia ambiental importante, magnitud alta, toda vez que la alteración de la productividad tradicional es alta. En este sentido, la cobertura se evaluó como local teniendo en cuenta que los impactos se presentan en el área de influencia del proyecto, persistencia pertinaz puesto que el impacto puede persistir entre cuatro (4) a diez (10) años, recuperabilidad de manera inmediata pues es un impacto que tomaría menos de un (1) año en restablecer la disponibilidad de mano de obra para aquellas actividades tradicionales. El impacto se evaluó con tendencia acumulativa, de tipo directo y con sinergia. Adquisición de bienes y servicios La adquisición de bienes y servicios, también están asociados directamente con cambios en la economía local, partiendo de la premisa del grupo familiar como unidad económica base, lo que se relaciona con la remuneración de las actividades por las cuales se contrata mano de obra no formada principalmente, desde la perspectiva de aumentar la capacidad adquisitiva de los trabajadores y sus grupos familiares, factor que va de la mano con el mejoramiento de la calidad de vida en aquellos directamente beneficiados. Del mismo modo ocurre con aquellas unidades familiares que se ven beneficiadas por la venta de los bienes y servicios que demandan los proyectos. Por tal razón el impacto se considera de carácter positivo con importancia ambiental importante, magnitud alta, cobertura local que se presenta en el área de influencia del proyecto, pertinencia fugaz puesto que puede persistir por menos de un año, reversibilidad y recuperabilidad de manera inmediata, de tendencia acumulativa, de tipo directo y con sinergia.	

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Modificación de las actividades económicas de la zona		Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo	ECO-2
afectación mínima, la contratación de mano de obra se realiza con prioridad en la vereda del área de influencia, sin embargo, llega a contratarse a nivel municipal principalmente por la contratación de mano de obra calificada, por lo cual fue considerado como un impacto con una cobertura local. La duración fue evaluada como temporal, teniendo en cuenta la duración de las actividades del proyecto. La recuperabilidad se estima de manera inmediata, de acuerdo con la duración del proyecto. Se califica como un impacto irregular o discontinuo, en el entendido que se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad. Así mismo se califica como acumulativo debido a que el aumento de la actividad petrolera o de otras actividades como la agricultura o industria, puede incrementar la magnitud del impacto. Es un impacto de tipo directo ya que la contratación de mano de obra genera de manera directa un cambio en la forma de contratación en el área de influencia. Se considera un impacto sin sinergia, al no encontrarse un impacto que se pueda sumar a este para potenciar la magnitud del impacto o generar uno nuevo que pueda afectar al medio. Turismo El turismo es una actividad que se desarrolla con fuerza en el área de influencia y permite potencializar la economía de los municipios y/o veredas, dentro de los beneficios que trae esta actividad, es la generación de empleo formal, lo cual además de los pagos justos, afilian al personal al sistema de seguridad y demás parafiscales de acuerdo con la normatividad vigente en Colombia. Por lo anterior se considera que es un impacto de carácter positivo, de intensidad alta, debido a que la contratación de personal es mayor a las actividades antes mencionadas anteriormente, aunque puede llegar a traer personal a nivel de municipio se considera que es un impacto de cobertura local, así mismo, por la duración de las actividades se estima que como un impacto permanente. La reversibilidad se califica a mediano plazo y la recuperabilidad de manera inmediata. La periodicidad se evalúa como permanente o continua ya que el impacto se presenta de manera irregular durante la realización de las actividades industriales. Se califica como un impacto acumulativo, considerando que el aumento de las actividades aumenta la magnitud del impacto. Se evalúa como un impacto directo, teniendo en cuenta que la actividad genera el impacto. Finalmente, al no encontrar otro impacto con			

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Modificación de las actividades económicas de la zona		Cambio en las tendencias del empleo en el corto plazo	ECO-2
el cual se pueda asociar, para aumentar la magnitud o generar un nuevo impacto, se consideró que es un impacto sin sinergia.			
Análisis de impactos sinérgicos			
En el escenario sin proyecto no se identificaron impactos sinérgicos.		Se considera un impacto sinérgico, debido a que la interacción entre la contratación de mano de obra y la adquisición de bienes y servicios como actividades transversales a todo el proyecto, inciden en las tendencias del empleo en el corto plazo al dinamizar la economía local y amplificar la demanda de mano de obra directa para otros actores como cadenas de suministro, emprendimientos y servicios auxiliares, generando un mayor efecto del impacto, en este caso, positivo.	
Análisis de impactos acumulativos			
Se considera como un impacto acumulativo, en el entendido de que el incrementó o crecimiento de las actividades ya sea del sector petrolero, turismo, agricultura o industria del café, pueden provocar un aumento en la magnitud del impacto.		Se calificó como impacto acumulativo pues en la medida en que el crecimiento de la industria siga demandando contratación de personal, así como la adquisición de bienes y servicios, los procesos de empleabilidad en el territorio pueden dinamizarse en otros sectores, ocasionando un mayor beneficio en la economía local.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
En la actualidad se presentan actividades que generan o incrementan impacto de manera positiva, ya que generan incrementos económicos en las comunidades, no solo por la adquisición de bienes y servicios como alimentación, hospedaje y transporte sino también por actividades como contratación de mano de obra calificada y no calificada, lo que genera nuevas oportunidades económicas para las personas habitantes del área de influencia y sus familias, se espera a futuro con el incremento de actividades del sector de petróleos se incremente la magnitud del impacto.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
El impacto se considera de naturaleza positiva, por ende, no estaría relacionado en el plan de manejo ambiental			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

◊ Cambio en las actividades productivas tradicionales

Las actividades económicas del área de influencia corresponden a las actividades industriales y agrícolas, en su mayoría, sin embargo con la entrada en funcionamiento del proyecto, se prevé que el personal que ingrese a las labores, en un futuro no quiera regresar a los cultivos, toda vez que las condiciones salariales y de garantías laborales, que ofrecen este tipo de proyectos no se encuentran en los sectores de la economía tradicional. A continuación, se analiza el impacto desde las diferentes actividades que lo pueden generar.

Tabla 5-44 Descripción del impacto - Cambio en las actividades productivas tradicionales

Dimensión económica		Actividades económicas		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Modificación de las actividades económicas de la zona		Cambio en las actividades productivas tradicionales		ECO-3
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Operación del sector petrolero	Moderado	Actividades transversales	Contratación de mano de obra calificada y no calificada	Moderado
Turismo	Moderado			
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Operación del sector de petróleo Aunque la actividad del sector de petróleos está establecida hace un tiempo en la zona, no hace parte de las actividades tradicionales de la región, allí se practican las actividades agrícolas. Sin embargo, dado que se trata de actividades que en este momento no requieren de grandes volúmenes de mano de obra o de recursos, no representan un impacto considerable. Por lo anterior se considera que el impacto es de carácter negativo con una importancia ambiental moderada, de intensidad alta y extensión local considerando que puede tener presencia a nivel municipal. La duración del impacto se considera como fugaz considerando que el impacto pude estar presente un tiempo no mayor a un año para que el medio lo absorba. La reversibilidad y la recuperabilidad se evaluaron a		Contratación de mano de obra calificada y no calificada Los procesos de vinculación de personal de la zona para las actividades del proyecto podrían representar una alteración en la oferta de mano de obra para las actividades tradicionales, básicamente las agropecuarias. Si bien la demanda de personal para el proyecto no será alta ni permanente, la expectativa que genera la posibilidad de percibir mejores ingresos respecto al jornaleo, podría hacer que algunas personas, aunque no hayan sido contratadas, rechacen trabajos en otras actividades en espera de una eventual vinculación al proyecto. Por lo anterior, se considera el impacto de naturaleza negativo, de intensidad media, en función de la posible afectación a la oferta laboral de los procesos productivos tradicionales. En este mismo sentido la cobertura se evaluó como		

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Modificación de las actividades económicas de la zona		Cambio en las actividades productivas tradicionales	ECO-3
mediano plazo respectivamente, teniendo en cuenta que con la implementación de medidas se disminuirá ostensiblemente el tiempo para que el medio asimile el impacto. La periodicidad se estima como periódica en el sentido de que el impacto se presenta de manera intermitente durante la duración de las actividades del proyecto, la tendencia se evalúa como acumulativa en el entendido que con el aumento de las actividades del proyecto se incrementa la magnitud del impacto. Se califica como un impacto directo, ya que la acción misma de colocar un territorio en el cual se realiza una actividad agropecuaria, a realizar actividades industriales genera un cambio en las actividades tradicionales de los territorios intervenidos. Este impacto puede sumarse con el generado por la contratación de mano de obra, aumentando la magnitud de este, por lo cual se consideró un impacto con sinergia. Turismo El turismo genera cambios en las actividades productivas tradicionales debido a la reducción de la dependencia de actividades tradicionales, ya que el turismo es una fuente alternativa de ingresos, nuevas oportunidades laborales; el turismo genera cambios en las actividades productivas tradicionales al diversificar la economía local, cambiar el uso del suelo, modernizar la infraestructura y adaptar las prácticas culturales y productivas del nuevo mercado, estos cambios pueden traer tanto beneficios como desafíos para las comunidades. Es por esto que se considera un impacto negativo, de intensidad alta, en función de la posible afectación a la oferta laboral de los procesos productivos tradicionales.		local pues tendría dicho efecto en las unidades territoriales menores llegando a nivel municipal, de duración temporal, la reversibilidad a mediano plazo y recuperabilidad de manera inmediata pues es un impacto que tomaría un tiempo moderado, en caso de ocurrir, para restablecer la disponibilidad de mano de obra para aquellas actividades tradicionales. El impacto con tendencia acumulativa, de tipo directo con sinergia.	
Análisis de impactos sinérgicos			
Se evidencia sinergia en el impacto en razón a que el desarrollo potencial del turismo en interacción con la operación del sector petrolero, pueden maximizar el cambio en las actividades productivas tradicionales al demandar un mayor número de habitantes vinculados a este tipo de actividades, provocando una reducción en la mano de obra disponible para la ejecución de las actividades tradicionales, además posiblemente generando un incremento de personal foráneo en la zona en busca de oportunidades laborales, que refleje un efecto mayor del impacto, además de un cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios.		Este impacto tiene carácter sinérgico, entendiendo que la introducción de nuevas oportunidades laborales y mayores ingresos por actividades del proyecto actúan conjuntamente con la pérdida de competitividad de los sectores tradicionales, maximizando el desplazamiento de mano de obra local. Por tanto, la actividad de contratación de mano de obra en interacción con los procesos de información y comunicación con comunidades en todas las fases del proyecto, producen un efecto combinado mayor que el que pueda dar de manera aislada.	
Análisis de impactos acumulativos			

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Modificación de las actividades económicas de la zona		Cambio en las actividades productivas tradicionales	ECO-3
Se considera que el desarrollo potencial en crecimiento del turismo y de las actividades del sector petrolero pueden generar el incremento de la magnitud del impacto.		Se considera que el impacto es de tendencia acumulativa, porque el desarrollo continuo de las actividades puede incrementar el cambio en las actividades económicas tradicionales, debido a que la contratación de mano de obra calificada y no calificada, adquisición de bienes y servicios y negociación de tierras se realizará en medida que se aumenten o desarrollen las actividades del proyecto, incluso para su cierre, desmantelamiento y abandono.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
En el momento el impacto se presenta de manera irrelevante, impulsado más por la improductividad económica del campo que por la pujanza de la actividad petrolera o turística, sin embargo, se espera que, con la llegada de este tipo de proyectos, se estimule y demande la generación de empleo, aumentando de manera progresiva el impacto.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
SECP-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto SIPC-1 información y participación comunitaria SCECC-1 Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., **2024**.

5.1.6.3.5 Dimensión cultural

5.1.6.3.5.1 Paisaje

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador. (Andres, 2004).

- Alteración en la percepción visual del paisaje

- ◊ Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje

Debido a la construcción y operación de proyectos de entrega y estaciones de transferencia de hidrocarburos, se genera un impacto negativo a razón de la remoción de cobertura vegetal y descapote, así como la inclusión de elementos discordantes, conllevando a un cambio en la percepción que tiene la población sobre paisaje, a continuación, se realiza la descripción de aquellas actividades que pueden generar este impacto.

Tabla 5-45 Descripción del impacto - Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje

Dimensión económica		Actividades económicas		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Alteración en la percepción visual del paisaje		Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje		CUL-1
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Construcción, adecuación y	Remoción de Cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	Moderado

Dimensión económica		Actividades económicas		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Alteración en la percepción visual del paisaje		Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje		CUL-1
Industria de Café	Moderado	mantenimiento de Vías	Conformación de Terraplenes y Taludes	Moderado
Operación del Sector Petrolero	Moderado		Obras Geotécnicas	Moderado
Disposición de residuos Sólidos	Moderado	Estación de Compresión de Gas	Construcción del ZODME	Moderado
			Remoción de cobertura vegetal descapote y aprovechamiento forestal	Moderado
Conformación de terraplenes y taludes	Irrelevante			
Instalación de estructura metálica	Moderado			
Obras Geotécnicas	Moderado			
Montaje de infraestructura y equipos eléctricos ECG	Moderado			
Montaje de infraestructura y equipos ECG	Severo			
Construcción de cerramientos	Moderado			
Infraestructura Eléctrica	Moderado	Corredor de línea de flujo	Obras de Conexión al TAP	Severo
Turismo	Moderado	Distribución de energía eléctrica	Instalación y tendido del cableado	Moderado
		Mantenimiento	Equipos de infraestructura	Moderado
		Desmantelamiento, restauración y abandono	Desmantelamiento de equipos e infraestructura	Importante
			Reconformación del terreno y revegetalización de áreas intervenidas	Importante
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura La agricultura logra afectar la percepción visual y es calificada en función de la transformación del terreno para las actividades de cultivo, las cuales resultan en un paisaje menos natural y más homogéneo, lo que es percibido negativamente por quienes		Construcción, adecuación y mantenimiento de vías Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal La remoción de cobertura vegetal, desmonte, descapote y aprovechamiento forestal para adecuar vías existentes puede conducir al retiro total de la flora arbórea, provocando la		

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la percepción visual del paisaje		Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	CUL-1
valoran la diversidad y la complejidad visual del entorno, posee una calificación negativa y acumulativa debido a que para la práctica, se logró apreciar el uso de infraestructuras como cercas, silos y maquinas agrícolas que introducen elementos discordantes en el paisaje, afectando la calidad visual y generando un contraste con la vegetación natural y alterando la percepción de armonía con el entorno. La actividad agrícola se califica como un impacto directo en la percepción visual del paisaje, ya que modifica el entorno de manera evidente a través de la preparación del suelo, la siembra y el uso de maquinaria y estructuras agrícolas. Este impacto es acumulativo y de extensión local o parcial, pues a medida que la actividad agrícola se mantiene y expande con el tiempo, sus efectos sobre el paisaje se intensifican, alterando gradualmente la apariencia natural del entorno. El impacto agrícola también presenta sinergia, ya que su interacción con otras actividades humanas, como la ganadería, la construcción de infraestructura rural o el uso de sistemas de riego, amplifica la transformación del paisaje, creando un entorno visualmente fragmentado y, en algunos casos, poco armonioso. La intensidad de este impacto es calificada como media, dado que, aunque la agricultura modifica significativamente el paisaje, esta actividad también puede integrarse en el entorno sin producir un cambio visual extremo. Aunque el impacto es residual, algunos cambios, como los patrones de cultivo y el uso de terrenos, pueden persistir en el largo plazo por lo que su importancia final es calificada como moderada. Industria de Café Los cultivos de café tienen un impacto notable en la percepción visual del paisaje, especialmente en regiones montañosas donde este cultivo es característico. La influencia de los cafetales en la estética del entorno depende de factores como la extensión del		pérdida de la integridad escénica que actualmente posee la comunidad de las Unidades Territoriales. Considerando lo anterior, se observa que la presente actividad se logra calificar como acumulativo y puntual, dicha calificación fue dada considerando las coberturas actuales del área de influencia. Conformación de terraplenes y taludes: La conformación de terraplenes y taludes tiene un impacto significativo en la percepción visual de la calidad del paisaje. Estos elementos de infraestructura afectan no solo la estética del entorno, sino también la funcionalidad y la interacción de los usuarios con el paisaje. Es así que se califica la presente actividad como negativa, acumulativo y sinérgico, en función de la modificación de la topografía original del paisaje, lo cual puede resultar en cambios cromáticos y en las formas del relieve que puede ser percibido como alteración negativa del paisaje natural. Así mismo, es calificado con intensidad media debido a las actividades de remoción que deben efectuarse llevando a una disminución de interacción del paisaje. Obras geotécnicas: La presente actividad se califica como negativa, considerando que estás actividades trae consigo diferentes acciones que alterarían y modificarían el relieve natural lo cual puede resultar en paisajes abruptos o artificiales que podrían no integrarse bien con el entorno. La alteración puede ser percibida por la población circundante a la Estación de Compresión de Gas Palestina ECG. La actividad se califica como puntual pero con una intensidad alta y sinérgica, pues la presencia de estructuras como muros o terraplenes, podrían crear barreras visuales que obstruyen vistas panorámicas o elementos naturales significativos afectando la experiencia visual de los observadores del paisaje. Estación de Compresión de Gas - ECG Construcción del ZODME: La construcción del ZODME incide negativamente en la percepción visual del paisaje, ya que altera las características naturales del terreno, con modificaciones poco armoniosas, que igualmente producen nuevas geoformas antropizadas, tipo que generalmente sobresalen del terreno, y generan contrastes abruptos con relación a su entorno, y especialmente con elementos que pueden favorecer su visibilidad, como la remoción de la vegetación, la remoción de tierra para su adecuación y posteriormente su llenado y realce sobre el nivel del terreno.	

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la percepción visual del paisaje		Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	CUL-1
cultivo, las prácticas de manejo y la forma en que los cultivos se integran con la vegetación nativa. La implementación de cultivos de café transforma los paisajes naturales en paisajes agrarios. Esto es particularmente evidente cuando los cafetales reemplazan bosques o vegetación autóctona, generando una estructura visual diferente y más homogénea. Según Perfecto et al. (1996), los cultivos de café pueden fragmentar el paisaje, especialmente cuando se opta por el cultivo a pleno sol, lo que implica la eliminación de cobertura arbórea para maximizar la producción reservación de la biodiversidad y el paisaje en sistemas agroforestales**: En contraste, el café cultivado bajo sombra mantiene cierta cobertura forestal, permitiendo una mayor integración con el paisaje natural y contribuyendo a la conservación de la biodiversidad. Estudios como el de Philpott et al. (Philpott, S. M., Perfecto, I., & Vandermeer, J., 2008) destacan que los sistemas de café bajo sombra ayudan a conservar la percepción de un entorno más natural, ya que la presencia de árboles mantiene la heterogeneidad visual y la estructura vertical, lo que reduce el impacto visual negativo en comparación con el café cultivado a pleno sol. Considerando lo anterior, la actividad es calificada como negativa y acumulativo debido a que la industria del café genera una amplia demanda llevando a una expansión de las plantaciones, muchas veces a expensas de áreas naturales lo cual ha conllevado alterar de manera drástica el paisaje natural, pues se ha logrado apreciar que la industria del café ha eliminado vegetación natural y ha modificado considerablemente la topografía por las preparaciones para el cultivo de café, lo cual lograría afectar la estética del paisaje. Operación del sector petrolero En función de las actividades asociadas al sector petrolero, se califica la actividad como negativo en debido a que las actividades implican la modificación del relieve debido a la construcción de infraestructuras como plataformas de perforación, caminos de		Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal El aprovechamiento forestal para la actividad de construcción de la estación de Compresión de Gas, es calificado como negativo, local y acumulativo debido a que la tala de árboles modifica el fondo escénico del paisaje, y logrará crear una artificialidad del paisaje. Así mismo, la pérdida de hábitats naturales puede llevar a una disminución de la biodiversidad que afectaría de manera directa, la variedad de formas y colores en el paisaje que sería interpretado por un paisaje menos atractivo. Bajo lo previamente expuesto, la actividad es calificada como severa con una intensidad alta y una reversibilidad a largo plazo. Construcción de terraplenes y taludes La actividad es calificada como negativa considerando la modificación que se debe hacer para realizar la construcción del terraplén y el talud, lograría modificar la integridad escénica del paisaje generando que el paisaje sea percibido como una alteración negativa del paisaje natural. Es importante destacar que las actividades de construcción de terraplenes traerán consigo diversas medidas que minimizarían de manera considerable el impacto, por lo cual, es calificado con una intensidad bajo, y sin sinergia. Instalación de estructura metálica La actividad de instalación de estructura metálica es calificada como negativa considerando que las estructuras o elementos discordantes, logran modificar significativamente el relieve del paisaje, creando elementos que contrastan con la naturaleza circundante lo cual resultaría en una percepción negativa, especialmente para estructuras metálicas que poseen tamaños grandes o desproporcionadas. Es calificado como acumulativo debido a que puede traer consigo actuaciones adicionales debido a que estas estructuras lograrían bloquear vistas panorámicas o elementos naturales significativos, lo que puede ser percibido como una pérdida de valor estético en el paisaje. Obras geotécnicas Se califica como negativa, considerando que estas actividades trae consigo diferentes acciones que alterarían y modificarían el relieve natural lo cual puede resultar en paisajes abruptos o artificiales que podrían no integrarse bien con el entorno. La alteración puede ser percibida por la población circundante a la Estación de Compresión de Gas Palestina ECG. La actividad se califica como local o parcial pero con una intensidad alta y sinérgica, pues la presencia de estructuras como muros o terraplenes, podrían crear	

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la percepción visual del paisaje		Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	CUL-1
acceso, zonas de almacenamiento entre otros, lo cual afecta la integridad del entorno logrando disminuir la calidad visual del entorno. Es así que la actividad es calificada como acumulativo con una intensidad alta y con una reversibilidad a largo plazo. Turismo La actividad es calificada como negativa debido a la expansión de instalaciones turísticas y recreativas y cómo éstas han logrado transformar drásticamente el paisaje, es calificada con una intensidad media debido a la conversión de tierras naturales afectaría la biodiversidad modificando la percepción visual del paisaje haciéndolo menos atractivo y diverso. Disposición de residuos Sólidos: Para el caso puntual del Disposición de residuos, se considera que la actividad genera el impacto en aquellos sectores donde la infraestructura, se presenta de manera superficial, por lo que el impacto es localizado o puntual pero no de baja intensidad. De esta manera, para las actividades sin proyecto de naturaleza negativa, se efectúan cambios en la percepción visual del paisaje por la inclusión de elementos discordantes como lo son viviendas, actividades agrícolas y ganaderas en grandes (postes, residuos, entre otros), y más puntuales como la explotación de hidrocarburos y el transporte de hidrocarburos, las cuales alteran las estructuras homogéneas del paisaje a unidades de tipo industrial y habitacional. La actividad es calificada como negativa y acumulativo pues trae consigo más efectos adversos sobre el entorno teniendo una calificación final de moderada. Infraestructura eléctrica La infraestructura eléctrica afecta considerablemente la percepción visual del paisaje al introducir elementos técnicos y artificiales que suelen contrastar con el entorno natural o urbano. Esta infraestructura, que incluye postes, cables y pórticos, crea una presencia visual prominente, especialmente en áreas rurales y naturales, donde el impacto es más notable.		barreras visuales que obstruyen vistas panorámicas o elementos naturales significativos afectando la experiencia visual de los observadores del paisaje. Montaje de infraestructura y equipos eléctricos/infraestructura ECG Los elementos discordantes hacen referencia a estructuras características que no armonizan con el entorno natural o cultura, es entonces que partiendo de esta premisa, la actividad es calificada como negativa, directo y acumulativa debido a que el montaje de infraestructura ajena al paisaje lograría romper la continuidad visual del paisaje lo cual puede repercutir en una experiencia visual desagradable para los observadores potenciales que percibe el paisaje como menos atractivo y más caótico. Así mismo, la actividad es calificada con una intensidad alta y con sinergia debido a la introducción de materiales y colores que no se integran con las coberturas actuales del área de influencia de la estación lo cual disminuye la percepción de belleza y valor paisajístico. Construcción de Cerramiento Al igual que la infraestructura propuesta para ECG Estación de Compresión de Gas, la inmersión de elementos discordantes al entorno, lograrían romper la continuidad del paisaje, por lo cual, la presente actividad se contempló como negativa y acumulativa considerando que la inmersión de un cerramiento, lograrían bloquear vistas o características significativas, lo que disminuye la percepción del paisaje y generando conflictos entre la comunidad y el proyecto. Obras de Conexión al TAP La presente actividad se califica como negativa y acumulativo debido a la exposición de las obras de conexión que se realizarán, la presencia puede ser percibida como un elemento artificial que no se integra bien con el entorno. Así mismo, los elementos con los cuales se realizará a la conexión al TAP contrastarían con los elementos naturales del área de influencia, lo cual conlleva a una disminución de la integridad escénica del entorno. Así mismo, es calificado con una intensidad alta, con sinergia y una reversibilidad a mediano plazo debido a la obstrucción de las vistas al paisaje y el impacto a la capacidad de los observadores para disfrutar el paisaje conllevarían a la alteración de hábitats, experiencia a la comunidad y generación de conflictos. Razón por lo cual se evalúa con importancia severa. Instalación y tendido del cableado	

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la percepción visual del paisaje		Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	CUL-1
Las líneas eléctricas y torres de transmisión suelen introducir elementos lineales y verticales que rompen la continuidad del paisaje natural, fragmentando el entorno visual. Según el estudio de Bishop et al. (<i>Bishop, I. D., & Miller, D. R., 2000</i>) la infraestructura de transmisión eléctrica crea un impacto visual negativo en áreas rurales, debido a que los cables y torres tienden a sobresalir del paisaje, alterando su apariencia y disminuyendo la percepción de naturalidad del entorno. Es entonces que la presente actividad es calificada como directa, con intensidad alta pues es bien sabido que en paisajes naturales, donde la vegetación y las formaciones geográficas dominan, la infraestructura eléctrica genera un contraste significativo, lo que afecta la percepción de belleza y armonía visual del lugar. Finalmente, es calificada como No sinérgico debido a que, con respecto a la percepción visual del paisaje, sus efectos no siempre se amplifican o interactúan negativamente con otras actividades o elementos del entorno de manera significativa. El impacto visual es generalmente autónomo, es decir, puede afectar el paisaje visual de forma independiente sin necesitar otras actividades para aumentar su efecto visual por lo que el impacto es calificado como puntual dando finalmente una calificación de moderada.		La actividad asociada a la instalación y tendido del cableado afectan la percepción visual del paisaje al introducir elementos lineales que destacan por su apariencia técnica y artificial, especialmente en áreas naturales, rurales y zonas residenciales. Este tipo de infraestructura genera un contraste visual que puede alterar la percepción de cohesión y naturalidad del paisaje, impactando tanto la estética como la experiencia visual del entorno. El cableado instalado sobre crea líneas horizontales y verticales que contrastan con el paisaje natural o urbano circundante. Este efecto se nota especialmente en áreas rurales o naturales, donde el cableado puede sobresalir sobre el terreno y la vegetación, afectando la continuidad visual y generando una percepción de artificialidad que altera el carácter del lugar. Considerando lo previamente expuesto, la actividad es calificada como directa, local y acumulativa, pues el cableado fragmenta la visualización del paisaje, dividiéndolo en secciones. Esta fragmentación lograría ser evidente en vistas panorámicas o abiertas, donde las líneas de cableado interrumpen la vista, creando una sensación de intrusión visual. Por otro lado, se califica como intensidad media con intensidad media y sinérgico, pues el impacto visual del cableado puede intensificarse cuando interactúa con otras infraestructuras, como torres de transmisión, postes de alumbrado o edificios. En áreas rurales, esta combinación de estructuras técnicas puede generar un efecto acumulativo que contribuye a una percepción de saturación visual, donde el paisaje pierde su calidad estética y se vuelve visualmente denso. Considerando lo anterior, la instalación y tendido de cableado afectan la percepción visual del paisaje al introducir elementos artificiales que fragmentan la vista y contrastan con el entorno, alterando la naturalidad y la estética del lugar. Este impacto es más evidente en áreas abiertas y paisajes culturalmente valiosos, donde el cableado puede alterar significativamente la percepción visual del paisaje, por lo tanto, la importancia final es moderado y tolerante. <u>Mantenimiento</u> Equipos de infraestructura La introducción de equipos e infraestructura en un paisaje natural se consideró debido a que esta actividad lograría afectar significativamente la percepción visual de varias	

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la percepción visual del paisaje		Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	CUL-1
		formas. Estos elementos podrían alterar la estética, la armonía y la experiencia del observador en el entorno. Considerando lo previamente expuesto, se califica la actividad como directa, local y/o parcial, debido a que la presencia de infraestructuras, en entornos naturales, suelen ser vistas como elementos no naturales, generando una interrupción visual que puede causar desagrado o una sensación de pérdida de autenticidad en el entorno. Así mismo, la actividad de infraestructura y equipos puede tener un impacto de intensidad media en la percepción del paisaje, generando efectos sinérgicos que agravan la alteración visual, y dejando impactos residuales que persisten incluso después de que las actividades se hayan completado. <u>Desmantelamiento, restauración y abandono</u> Desmantelamiento de equipos e infraestructura Las actividades de desmantelamiento de equipos e infraestructura generan un efecto directo y positivo en la calidad visual del paisaje. Al eliminar estructuras y elementos que previamente interrumpían la continuidad visual y la armonía del entorno, se restaura la estética natural del área. Esto permite que los elementos del paisaje, como la flora, la fauna y los accidentes geográficos, recuperen su protagonismo, devolviendo al espacio su esencia original. El impacto positivo, se manifiesta de forma acumulativa, afectando de manera local y parcial a las áreas donde se lleva a cabo la actividad. El impacto positivo es calificado también como sinérgico, creando un efecto que va más allá de la mera eliminación de estructuras. La restauración del paisaje puede generar un entorno más saludable y equilibrado, promoviendo la biodiversidad y la calidad ambiental. Los efectos residuales de estas acciones son igualmente favorables, ya que la mejora de la calidad visual del paisaje perdura en el tiempo, convirtiendo el área en un espacio más atractivo y acogedor por lo tanto, la importancia al impacto por la actividad es calificado como Importante. Reconformación del terreno y revegetalización de las áreas intervenidas Este proceso se refiere a la modificación de la topografía de un área para devolverle un perfil más natural o adecuado después de actividades como la construcción, la minería o la excavación. Implica trabajar el suelo y la forma del terreno para mejorar su	

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	285

Dimensión económica	Actividades económicas	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la percepción visual del paisaje	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	CUL-1
	estabilidad y su apariencia visual, así como para facilitar la gestión del agua y reducir la erosión. Según la Guía de Restauración de Ecosistemas de la Fundación Biodiversidad (2014), "la reconformación del terreno busca restablecer las características morfológicas del paisaje, adaptándolas a las condiciones naturales del entorno", por lo cual, el impacto fue considerando como positivo. Las actividades de reconformación del terreno y revegetalización generan un efecto directo y notable en la calidad visual del paisaje. Al restablecer la topografía natural y reintroducir la vegetación, se revitaliza el entorno, creando un paisaje que no solo es visualmente atractivo, sino que también refleja la esencia del ecosistema original. Así mismo, es calificado como acumulativo y puntual pues cada intervención específica contribuye a una mejora en la calidad del paisaje. Finalmente, se califica con efecto sinérgico pues la mejora en la calidad visual del paisaje potencia otros beneficios ambientales, como la reducción de la erosión y la mejora en la calidad del aire y el agua. Además, los efectos residuales de la reconformación y la revegetalización son igualmente favorables; una vez que la vegetación se establece, los beneficios visuales y ecológicos persisten, creando un legado positivo que perdura en el tiempo, considerando lo anterior, es calificado como Importante y positivo.	
Análisis de impactos sinérgicos		
Las actividades de operación del sector petrolero, turismo, agricultura, industria del café, disposición de residuos sólidos, infraestructura eléctrica generan impactos sinérgicos tales como erosión del suelo o alteración de ecosistemas, puesto que modifican las unidades de paisaje y afectan la percepción de la comunidad sobre el disfrute del entorno. Esto puede conllevar a una mayor incidencia ambiental.	El impacto se considera sinérgico, puesto que, se puede contribuir a la generación de incidencias ambientales y sociales más drásticas.	
Análisis de impactos acumulativos		
Se logra apreciar que las actividades asociadas a Operación del sector petrolero, agricultura, disposición de residuos sólidos, infraestructura eléctrica, son actividades que generarían impactos acumulativos, debido a que dichas actividades generarían una suma de efectos de las actividades previamente mencionada a lo largo del tiempo y en el área de influencia específica.	Las actividades dispuestas son calificadas como acumulativas considerando los efectos que traería consigo sobre el medio ambiental, los recursos y procesos circundantes al área de influencia	
Dónde se presenta el impacto		
Área de influencia del proyecto	Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto		

Dimensión económica		Actividades económicas	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Alteración en la percepción visual del paisaje		Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	CUL-1
En el análisis efectuado con respecto a los dos escenarios, se evidencia una potencia que el proyecto lograría afectar de manera directa la percepción de la calidad visual del paisaje al realizar la modificación del entorno natural por elementos discordantes artificializados, no obstante, se evidencia que el impacto lograría compensarse y manejarse debido a que, actualmente en el área ya se realizan actividades que han modificado el paisaje por lo cual, el proyecto Estación Compresión de Gas ECG lograría vincularse con el entorno actual sin generar efectos adicionales sobre el mismo.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
AMS-3 Manejo Paisajístico			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.6.3.5.2 Cultural

Este ítem responde a las tradiciones y las maneras de apropiación que tienen las comunidades, asociadas a su sentido de pertenencia, lazos, relaciones familiares y sociales, pautas de interacción colectiva, entre otras. Estas se construyen con el paso del tiempo y les genera autorreconocimiento y apropiación.

- Cambio en el uso del suelo

El área de influencia en su mayor parte está dedicada a las actividades de agricultura, también se encuentra una parte más pequeña dedicada a los servicios como hotelería; sin embargo, se espera que, con la ejecución del proyecto de conducción de gas, se intervengan zonas que están dedicadas a la primera actividad mencionada, cambiando el uso del suelo actual, no obstante, se estima que serán sitios puntuales con extensiones menores. Se identifica que el área de influencia del proyecto Modificación de Licencia para la construcción de la estación de Gas Palestina (ECG) se encuentra ubicada en el departamento de Caldas, municipio de Palestina, vereda La Muleta, pertenecientes a la zona declarada como Paisaje Cultural Cafetero de Colombia – PCCC.

- ◊ Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural

El cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural puede sufrir alteraciones debido los proyectos de conducción de gas lo que genera un impacto negativo por las actividades relacionadas con remoción de cobertura vegetal, para la construcción de diferentes estructuras, por ello también se genera un cambio en la percepción que tienen las comunidades de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural, considerando que el proyecto se encuentra ubicado dentro del patrimonio de PCCC. Razón por la cual, el proyecto propende por la conservación de las características propias del territorio, al mimetizarse con una propuesta de diseño arquitectónico y uso de materiales acorde al PCCC, A continuación, se realiza la descripción de aquellas actividades que pueden generar este impacto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	288

Tabla 5-46 Descripción del impacto - Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural

Dimensión cultural		Cultural		
Impacto		Impacto Especifico		ID Impacto
Cambio en el uso del suelo		Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural		CUL-2
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Agricultura	Moderado	Constructiva – Compresora de Gas	Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	Moderada
Operación del sector petrolero	Moderado		Montaje de infraestructura y equipos ECG	Moderado
Turismo	Moderado			
Infraestructura eléctrica	Moderado			
Descripción del impacto				
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto		
Agricultura La agricultura logra afectar las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural y es calificada en función de la transformación del terreno para las actividades de cultivo, las cuales resultan en un paisaje menos natural y más homogéneo, lo que es percibido negativamente por quienes valoran la diversidad y la complejidad visual del entorno, posee una calificación negativa y acumulativa debido a que para la práctica, se logró apreciar el uso de infraestructuras como cercas, silos y maquinas agrícolas que introducen elementos discordantes en el paisaje, afectando áreas de conversación o patrimonios visuales culturales y generando un contraste con la vegetación natural y alterando la percepción de armonía con el entorno.		Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG y Montaje de infraestructura y equipos ECG El montaje de infraestructura y equipos eléctricos ECG y montaje de infraestructura y equipos ECG puede alterar significativamente las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural, ya sea a través de impactos directos sobre sitios culturales o de importancia para la comunidad, la transformación del paisaje, la interferencia en prácticas culturales, o la apertura de áreas protegidas a nuevas amenazas, debido a que estas infraestructuras son complejas y suelen requerir modificaciones significativas del espacio, lo que puede poner en riesgo la preservación de ecosistemas protegidos. Por ende, es considerado un impacto negativo de intensidad alta, en función de la posible afectación a las áreas de conservación y protección el patrimonio cultural de la región. En este mismo sentido la cobertura se evaluó como puntual pues tendría dicho efecto en la unidad territorial menor, de duración permanente, la reversibilidad a mediano plazo y recuperabilidad a mediano plazo pues es un impacto que tomaría un tiempo moderado, en caso de ocurrir. El impacto con tendencia acumulativa, de tipo directo con sinergia.		
Operación del sector petrolero Aunque la actividad petrolera tiene presencia en el municipio de Palestina, tiende a generar alteraciones a áreas de conservación u protección del patrimonio cultural en la medida en que se puede ver impactado el entorno natural, modificando aspectos como el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales, como también el entorno cultural dado el desarrollo de prácticas que modifican los patrones				

Dimensión cultural		Cultural	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Cambio en el uso del suelo		Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural	CUL-2
agropecuarios para fortalecer el nivel de ingresos de comunidades locales. Sin embargo, la intensidad alta del efecto y manifestación temporal posibilitan la incursión de la población en dinámicas nuevas que inciden de manera negativa con una naturaleza moderada sobre el territorio. Turismo El turismo genera cambios en las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural debido a factores que influyen en la dinámica de estos espacios, como lo es el incremento de visitantes y presión sobre el patrimonio, teniendo en cuenta que este puede generar un desgaste físico en los sitios patrimoniales y áreas de conservación, así como la modificación de su uso y función lo que modificaría las dinámicas culturales locales. Razón por lo cual, se considera un impacto negativo, de intensidad alta, en función de la posible afectación a las áreas de conservación y protección el patrimonio cultural de la región. En este mismo sentido la cobertura se evaluó como puntual pues tendría dicho efecto en las unidades territoriales menores llegando a nivel municipal, de duración temporal, la reversibilidad a mediano plazo y recuperabilidad de manera inmediata pues es un impacto que tomaría un tiempo moderado, en caso de ocurrir, para restablecer la disponibilidad de mano de obra para aquellas actividades tradicionales. El impacto con tendencia acumulativa, de tipo directo con sinergia. Infraestructura eléctrica Una infraestructura eléctrica puede cambiar las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural tanto en términos físicos como ambientales y sociales; debido a la instalación de torres, cables de alta tensión, subestaciones o postes eléctricos puede			

Dimensión cultural		Cultural	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Cambio en el uso del suelo		Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural	CUL-2
alterar el entorno visual y estético de áreas protegidas, lo que afecta la integridad del paisaje cultural, el proceso de construcción puede dañar físicamente sitios arqueológicos, monumentos o estructuras históricas. Esto es especialmente preocupante en áreas con un alto valor arqueológico, donde la infraestructura podría destruir elementos patrimoniales que no se han identificado o excavado. Es por esto que se considera un impacto de naturaleza negativo, de intensidad muy alta, en función de la posible afectación a las áreas de conservación y protección el patrimonio cultural de la región. En este mismo sentido la cobertura se evaluó como puntual pues tendría dicho efecto en las unidades territoriales menores, de duración temporal, la reversibilidad a mediano plazo y recuperabilidad de manera inmediata pues es un impacto que tomaría un tiempo moderado, en caso de ocurrir. El impacto con tendencia acumulativa, de tipo directo sin sinergia.			
Análisis de impactos sinérgicos			
Se identifica que el impacto es de carácter sinérgico, ya que al incrementarse esté se pueden generar otros impactos de tipo negativo, como la generación de conflictos con las comunidades.		El impacto se considera sinérgico ya que el Montaje de infraestructura y equipos ECG trae consigo la afectación al patrimonio cultural de la región, lo que impulsaría grandes cambios en las tradiciones y costumbres, ya que se introducirían diferentes hábitos en el territorio; teniendo en cuenta que el área de influencia se encuentra ubicada en una zona declarada como Paisaje Cultural Cafetero.	
Análisis de impactos acumulativos			
Se consideran un impacto acumulativo ya que las actividades de operaciones en el sector de petróleos, turismo y las infraestructuras eléctricas son actividades representativas del municipio y mientras estas prevalezcan activas se generará una posible afectación al patrimonio cultural		Se consideran un impacto acumulativo ya que las actividades de <i>Montaje de infraestructura y equipos</i> son actividades de construcción lo que implicaría que se generará una posible afectación al patrimonio cultural	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
Para los dos escenarios, la manifestación del efecto se atribuye al ccambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural a causa del inicio de ciertas actividades de construcción.			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
SIPC-1 información y participación comunitaria			

Dimensión cultural	Cultural	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Cambio en el uso del suelo	Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural	CUL-2
SCS-1 Compensación social		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

◊ Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo

La identificación y evaluación de los factores ambientales del componente cultural buscan determinar la forma en que el impacto: cambio en el uso del suelo (cambio del uso, aptitud y disfrute del suelo) genera cambios en el uso del suelo y los cambios en la relación con el entorno, tradiciones y costumbres, como consecuencia de la ejecución de un proyecto, obra o actividad.

◊ **Tabla 5-47 Descripción del impacto - Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo**

Dimensión cultural		Cultural		
Impacto		Impacto Específico		ID Impacto
Cambio en el uso del suelo		Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo		CUL-3
Valoración del impacto				
Situación sin proyecto		Situación con proyecto		
Actividad	Importancia	Sub – Etapa	Actividad	Importancia
Operación del sector petrolero	Severo	Actividades transversales	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	Moderado
Turismo	Moderado	Construcción - Adecuación de vías	Remoción de cobertura vegetal, descapote, y aprovechamiento forestal	Moderado
Captación de agua	Severo		Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	Moderado
		Construcción – Estación Compresora de Gas	Remoción de cobertura vegetal, descapote, y aprovechamiento forestal	Moderado
			Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	Moderado

Dimensión cultural		Cultural	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Cambio en el uso del suelo		Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo	CUL-3
		Construcción del ZODME	Moderado
		Conformación de terraplenes y taludes	Moderado
		Construcción de cimentaciones en concreto para equipos	Moderado
		Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	Moderado
		Montaje de infraestructura y equipos ECG	Moderado
Descripción del impacto			
Escenario Sin Proyecto		Escenario Con Proyecto	
Operación del sector petrolero La operación del sector de petróleos, ha generado cambios en el uso del suelo, puesto que se trata de un cambio de áreas agrícolas a industriales, debido a las actividades de remoción de coberturas vegetales, movimiento de tierras para la intervención de infraestructura petrolera y vías de acceso, dejando expuesto los suelos a factores como el aire y agua, provocando procesos erosivos. Considerando lo anterior, se califica como un impacto negativo, con intensidad muy alta, teniendo en cuenta las alteraciones significativas para mantener en operación el sector de petróleos en la zona.		Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal La movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal, puede generar cambios significativos en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo debido a el movimiento y uso de maquinaria pesada y equipos requeridos para la ejecución del proyecto, ya que esto puede cambiar el uso del suelo, pasando de áreas naturales o agrícolas a terrenos industriales o de construcción, el tránsito de maquinaria y equipos puede requerir la limpieza de áreas naturales, lo que implica la pérdida de vegetación; afectando así, tanto la sostenibilidad ambiental como la calidad de vida de las comunidades locales; lo que genera que el impacto sea de naturaleza negativa con una intensidad alta, su reversibilidad es a mediano plazo, en cuanto a la recuperación, mediante medidas de prevención, mitigación y de tecnologías adecuadas, es posible que el ecosistema retorne a sus condiciones originales en un tiempo a mediano plazo, es decir, en un tiempo inferior a cinco años.	
Turismo El turismo puede tener un impacto significativo en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo de diversas debido al desarrollo de infraestructura turísticas como hoteles, restaurantes y otras instalaciones turísticas, lo que genera erosión del suelo por la sobreexplotación de zonas naturales por un número de turistas, especialmente en áreas sensibles, al igual que generar contaminación por el mal manejo de los desechos generados; lo que genera que el impacto sea de naturaleza negativa con una intensidad alta teniendo en cuenta las alteraciones significativas generadas en el suelo.		<u>Construcción, adecuación y mantenimiento de vías</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote, y aprovechamiento forestal La actividad de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal del suelo para la construcción y/o adecuación de vías puede generar afectaciones en las actividades agropecuarias, forestales, etc., al retirar esta capa, se están cambiando, por esta razón, se estima que el impacto es negativo,	

Dimensión cultural		Cultural	
Impacto		Impacto Específico	ID Impacto
Cambio en el uso del suelo		Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo	CUL-3
Captación de agua La captación de agua puede generar cambios importantes en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo debido a las alteraciones generadas en el suelo por los diferentes sistemas de captación de agua en tierras agrícolas, forestales o urbanas generando cambios en las actividades económicas; lo que provoca que el impacto sea de naturaleza negativa, con una intensidad muy alta.		de significancia ambiental moderada e intensidad alta, debido a las alteraciones significativas sobre el medio, ya que al efectuar estas operaciones hay pérdida total de las características de aporte de materia orgánica La duración se considera temporal, porque la manifestación del impacto persistir por un tiempo y de momento inmediato, es decir, una vez iniciada la actividad el impacto se manifiesta. De periodicidad periódica, dado que el impacto se manifiesta constante a lo largo de la duración de la actividad. Movimiento de tierras (cortes y rellenos) El movimiento de tierras, que incluye actividades de cortes y rellenos generan cambios profundos en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo ya que el retiro de la cubierta vegetal y la alteración de la topografía pueden exponer el suelo a la erosión, especialmente en áreas donde los cortes o rellenos dejan el terreno desnudo y vulnerable a la acción de la lluvia o el viento; adicional a esto, las actividades de relleno pueden compactar el suelo, alterando su estructura natural y reduciendo su capacidad para retener agua. Lo que genera que el impacto sea de naturaleza negativa de significancia ambiental moderada e intensidad alta, debido a las alteraciones significativas sobre el medio, ya que al efectuar estas operaciones hay pérdida total de las características de aporte de materia orgánica La duración se considera temporal, porque la manifestación del impacto persistir por un tiempo y de momento inmediato, es decir, una vez iniciada la actividad el impacto se manifiesta. De periodicidad periódica, dado que el impacto se manifiesta constante a lo largo de la duración de la actividad. <u>Estación Compresora de Gas</u> Remoción de cobertura vegetal, descapote, y aprovechamiento forestal La actividad de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal del suelo para la construcción de la estación compresora de gas puede generar afectaciones en las actividades agropecuarias, forestales, etc., ya que al retirar esta capa, se están cambiando la cobertura de la tierra, por esta razón, se estima que el impacto es negativo, de significancia ambiental moderada e intensidad alta, debido a las alteraciones significativas sobre el medio, ya que al	

Dimensión cultural	Cultural	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Cambio en el uso del suelo	Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo	CUL-3
efectuar estas operaciones hay pérdida total de las características de aporte de materia orgánica La duración se considera permanente, porque la manifestación del impacto puede persistir entre uno a tres años y de momento inmediato, es decir, una vez iniciada la actividad el impacto se manifiesta. De periodicidad <i>periódica</i>, dado que le impacto se manifiesta constante a lo largo de la duración de la actividad. Movimiento de tierras Las actividades establecidas para la construcción de la estación compresora de gas en cuanto al movimiento de tierras pueden modificar el uso del suelo, por lo que conlleva a realizarse modificaciones del terreno natural con el fin de adaptarlo a las necesidades del proyecto, motivo por el cual, se considera un impacto de naturaleza negativa, con importancia ambiental moderado, intensidad alta, al ser una actividad desarrollada en tramos puntuales como en las vías y/o áreas de intervención, extensión local, ya las afectaciones no trascienden las áreas directamente intervenidas por el desarrollo de las actividades, momento inmediato, debido a que el impacto se presenta una vez iniciada las actividades, de duración fugaz, ya que el efecto desde la aparición del impacto podría persistir por menos de un (1) año, se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad y es de tipo directo. Construcción del ZODME <i>La instalación de un ZODME genera cambios en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo debido a su naturaleza industrial y la infraestructura necesaria para su funcionamiento, debido a que se reemplazan terrenos previamente dedicados a actividades como la agricultura, adicional a esto, para establecer un ZODME se debe eliminar cobertura vegetal, lo que altera el equilibrio ecológico; por tal razón se considera un impacto de manera negativa, su extensión se consideró puntual, considerando que el impacto se reflejará directamente en el área intervenida para la instalación del ZODME, su momento es a corto plazo, debido a que el tiempo de manifestación es menor a un (1) año. Su periodicidad es periódico, ya que su presencia se manifiesta de manera intermitente de manera continua a lo largo del desarrollo del proyecto; su reversibilidad y recuperabilidad se presentan a mediano plazo debido a que el área intervenida puede recuperarse mediante la aplicación de tecnologías.</i>		

Dimensión cultural	Cultural	
Impacto	Impacto Específico	ID Impacto
Cambio en el uso del suelo	Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo	CUL-3
Conformación de terraplenes y taludes Las actividades establecidas para la construcción de la estación compresora de gas en la conformación de terraplenes y <i>taludes pueden afectar el uso del suelo debido a las actividades constructivas que se deben desarrollar</i>, por lo que conlleva a realizarse cierres temporales generando retrasos en la movilidad de las personas en el área de influencia del proyecto, motivo por el cual, se considera un impacto de naturaleza negativa, con importancia ambiental moderado, intensidad alta, dado que sus efectos pueden llegar a generar un gran cambio en los elementos del territorio, extensión local, ya que las afectaciones trascienden las áreas directamente intervenidas por el desarrollo de las actividades, momento inmediato, debido a que el impacto se presenta una vez iniciada las actividades, de duración temporal, ya que el efecto desde la aparición del impacto podría persistir entre un (1) año y tres (3) años, se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración de la actividad y es de tipo directo. Construcción de cimentaciones en concreto para equipos La conformación de terraplenes y taludes genera cambios significativos en el uso del suelo, transformando áreas naturales o agrícolas en terrenos urbanos o infraestructurales, y afectando su aptitud para usos productivos o ambientales. Por lo que el impacto se vuelve de naturaleza negativo con duración se considera temporal, porque la manifestación del impacto persistir por un tiempo y de momento inmediato, es decir, una vez iniciada la actividad el impacto se manifiesta. De periodicidad continua, dado que el impacto se manifiesta constante a lo largo de la duración de la actividad. Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG Los procesos de montaje de infraestructura y equipos eléctricos para las actividades del proyecto podrían representar una alteración en el uso del suelo, debido a la transformación de terrenos rurales en terrenos industriales, lo que genera deforestaciones reduciendo así la capacidad para absorber agua y alterando su estructura y afectando la aptitud del suelo para usos productivos o		

Dimensión cultural		Cultural	
Impacto		Impacto Especifico	ID Impacto
Cambio en el uso del suelo		Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo	CUL-3
		ambientales debido a la compactación, erosión y contaminación, y puede restringir el acceso de las comunidades locales, lo que convierte el impacto en algo negativo, con una intensidad alta de periodicidad periódico, dado que le impacto se manifiesta intermitentemente a lo largo de la duración de la actividad. Montaje de infraestructura y equipos ECG Los procesos de montaje de infraestructura y equipos para las actividades del proyecto podrían representar una alteración en el uso del suelo, debido a la transformación de terrenos rurales en terrenos industriales, lo que genera deforestaciones reduciendo así la capacidad para absorber agua y alterando su estructura y afectando la aptitud del suelo para usos productivos o ambientales debido a la compactación, erosión y contaminación, y puede restringir el acceso de las comunidades locales, lo que convierte el impacto en algo negativo, con una intensidad alta de periodicidad periódico, dado que le impacto se manifiesta intermitentemente a lo largo de la duración de la actividad.	
Análisis de impactos sinérgicos			
Los impactos sobre el suelo son valorados como sinérgicos están dados fundamentalmente por la acción antrópica sobre este medio, como la operación del sector de petróleos, ya que presentan sinergia con otros factores como el económico.		Los impactos sobre el uso del suelo son valorados como sinérgicos, ya que están dados fundamentalmente en cuanto a la reconformación del terreno y revegetalización final de áreas intervenidas, debido al cambio en la cobertura vegetal sobre las áreas intervenidas.	
Análisis de impactos acumulativos			
El impacto de cambio en el uso del suelo en el escenario sin proyecto se ve manifestado por las actividades de operación del sector de petróleos, turismo y captación de agua se mantiene en el tiempo, por lo cual el efecto aumenta de manera progresiva.		Los impactos se consideran acumulativos, pues al desarrollar las actividades del proyecto se expanden los procesos de degradación de las tierras.	
Dónde se presenta el impacto			
Área de influencia del proyecto		Área de influencia del proyecto	
Comparación Escenario Con /Sin Proyecto			
Para los dos escenarios, la manifestación del efecto se atribuye al cambio del uso del suelo a causa del inicio de ciertas actividades industriales o comerciales, así como lo son actividades del sector petrolero, turismo y actividades de captación de agua para el escenario sin proyecto; al desarrollar el proyecto se presenta afectación al uso del suelo debido a la ejecución de construcción y/o adecuación de vías y construcción de la estación compresora de gas			
Fichas de Manejo Ambiental relacionada			
ASM-4. Manejo de materiales de construcción			

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.7 Análisis de la evaluación ambiental de impactos

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el escenario sin y con proyecto, a continuación, se presenta el análisis de los treinta y cuatro (34) impactos evaluados en el proyecto “Estación Compresora de Gas (ECG)”.

5.1.7.1 Análisis en el escenario sin proyecto

5.1.7.1.1 Importancia de los impactos

En el escenario sin proyecto se obtuvieron en total ciento veintiún (121) interacciones entre actividad e impacto ambiental evaluado, donde ciento once (111) son de carácter negativo, de las cuales el 7,3% tienen una importancia ambiental irrelevante, el 78,9% moderada, 5,7% severos y 0% críticos; en cuanto a los impactos con naturaleza positiva únicamente diez (10) están categorizados como importantes lo que corresponde al 8,1% del total global.

En la Tabla 5-48 y en la Figura 5-2 se detalla lo anteriormente expuesto.

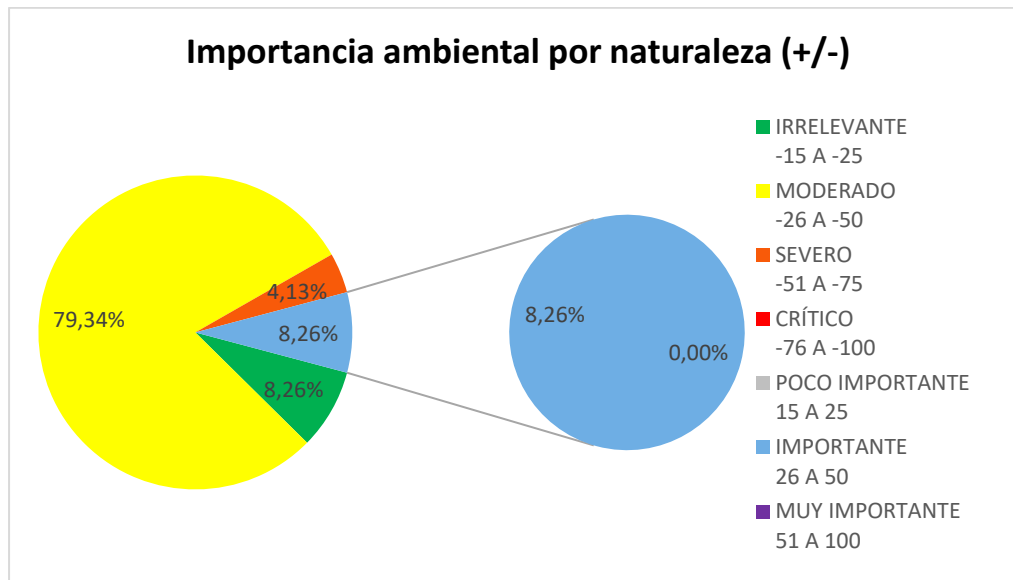
Tabla 5-48 Importancia de los impactos

TIPO DE IMPORTANCIA AMBIENTAL POR NATURALEZA DETERMINADA PARA LOS IMPACTOS EN EL ESCENARIO SIN PROYECTO							
No. DE IMPACTOS	IMPACTOS DE NATURALEZA NEGATIVA				IMPACTOS DE NATURALEZA POSITIVA		
IMPORTANCIA	IRRELEVANT E	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
	-17 A -25	-26 A -50	-51 A -75	-76 A -100	17 A 25	26 A 50	51 A 100
TOTAL	10	96	5	0	0	10	0
INTERACCION ES	111				10		
	121						
%	7,3%	78,9%	5,7%	0,0%	0,0%	8,1%	0,0%
TOTAL %	91,7%				8,3%		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	298

Figura 5-2 Resultados gráficos de importancia de los impactos por naturaleza



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

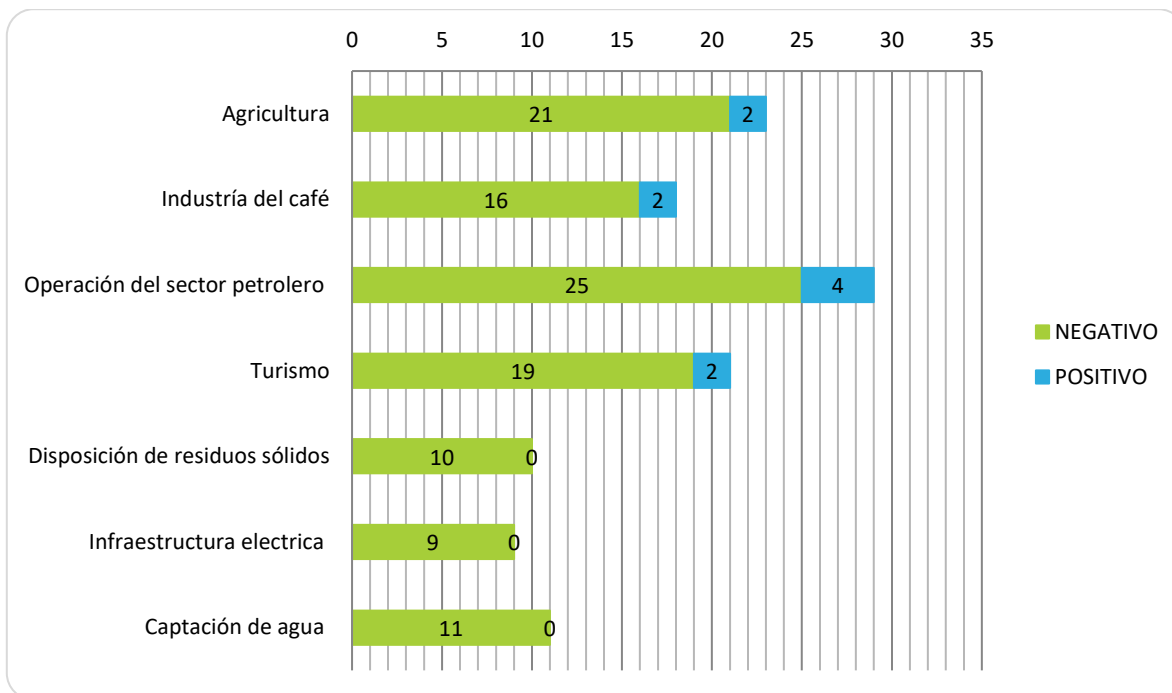
5.1.7.1.2 Carácter de impactos por actividad

En el escenario sin proyecto se identificaron y evaluaron siete (7) actividades que se realizan actualmente en el área de influencia y las cuales generan efectos positivos y negativos en el ambiente. Según esto, los resultados obtenidos mediante la aplicación de la Metodología de Conesa, se determinó que la operación del sector petrolero manifiesta una mayor cantidad de impactos negativos (25) seguido de la agricultura (21), turismo (19) e industria del café (16), no obstante, dichas actividades son también generadoras de impactos positivos debido al cambio de tendencias de empleo a corto plazo y en la oferta de bienes y servicios locales que cada una conlleva.

En la Figura 5-3 se muestra a mayor detalle la cantidad de interacciones identificadas por actividad.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	299

Figura 5-3 Carácter de los impactos identificados por actividad



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.7.1.3 Impactos de carácter negativo

De acuerdo con la información anterior, se obtuvieron ciento once (111) interacciones de carácter negativo, donde las actividades de operación del sector petrolero, agricultura, turismo e industria del café destacan por manifestar mayor cantidad de interacciones con respecto a las demás actividades evaluadas como la disposición de residuos sólidos, infraestructura eléctrica y captación de agua que generaron entre diez (10), nueve (9) y once (11) interacciones cada una.

Según esta apreciación, las actividades que manifiestan impactos severos son la operación del sector petrolero con tres (3), infraestructura eléctrica con uno (1) y captación de agua con uno (1), que están asociados a los factores ambientales de paisaje, fauna y cultural. Asimismo, se identificó que los impactos con importancia moderada predominan en la operación del sector petrolero con veintidós (22) interacciones, seguido por la agricultura con veinte (20) interacciones y el turismo con dieciocho (18) interacciones, las cuales están relacionadas principalmente a los factores ambientales de agua superficial, aire, hidrobiota

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	300

y conflictividad. Ahora bien, las actividades que manifiestan impactos con importancia irrelevante están asociadas a la industria del café con cuatro (4) interacciones, captación de agua con tres(3), agricultura, turismo y disposición de residuos sólidos con una (1) . Cabe mencionar que, en el proceso evaluativo no se identificaron impactos críticos.

Como resultado general, se obtuvieron con naturaleza negativa diez (10) impactos de importancia irrelevante, noventa y seis (96) moderados y cinco (5) severos. En la Tabla 5-49 y en la Figura 5-4 se especifica la cantidad de interacciones obtenidas según su importancia y actividad evaluada.

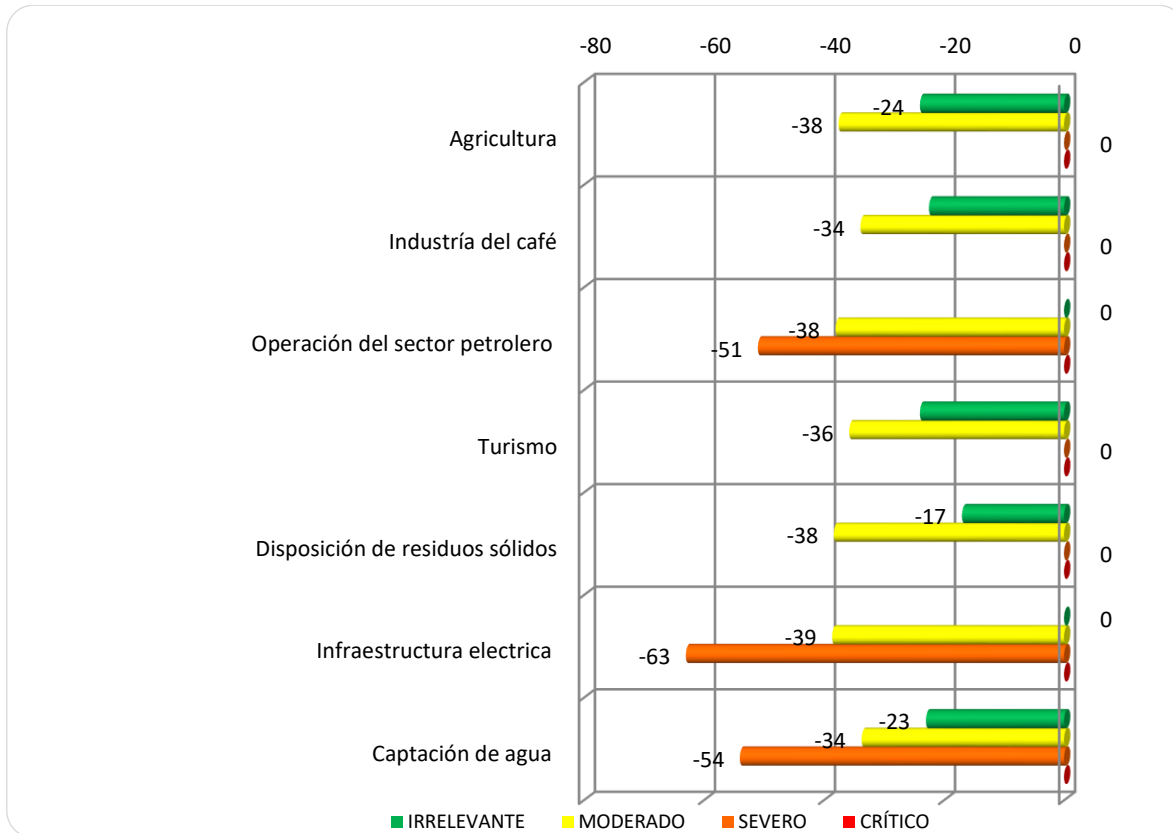
Tabla 5-49 Interacciones de carácter negativo e importancia por actividad

ACTIVIDADES	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
Agricultura	1	20	0	0
Industria del café	4	12	0	0
Operación del sector petrolero	0	22	3	0
Turismo	1	18	0	0
Disposición de residuos sólidos	1	9	0	0
Infraestructura eléctrica	0	8	1	0
Captación de agua	3	7	1	0
Total	10	96	5	0
111				

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	301

Figura 5-4 Interacciones de carácter negativo e importancia por actividad



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.7.1.4 Impactos de carácter positivo

Los impactos de carácter positivo se presentan en las actividades de operación del sector petrolero con cuatro (4), industria del café, agricultura y turismo con dos (2) interacciones, respectivamente y con importancia ambiental importante. Los cuales están relacionados al medio abiótico (GEO-3 - cambio en las características geomecánicas de estabilidad del terreno y SUP-3 - Activación de procesos erosivos) y al medio socioeconómico (ECO-1 - Cambio en la oferta de bienes y servicios locales y ECO-2 - cambio en las tendencias de empleo a corto plazo).

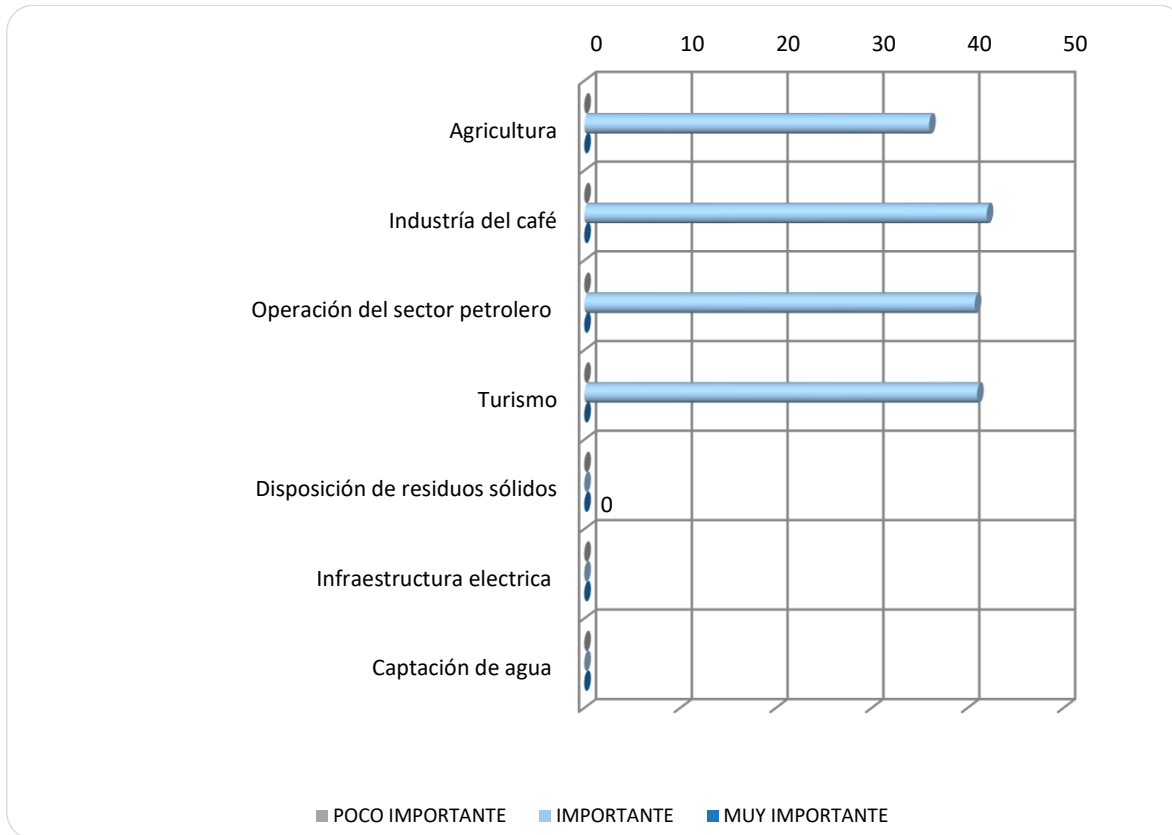
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	302

Tabla 5-50 Interacciones de carácter positivo e importancia por actividad

ACTIVIDADES	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
Agricultura	0	2	0
Industria del café	0	2	0
Operación del sector petrolero	0	4	0
Turismo	0	2	0
Disposición de residuos sólidos	0	0	0
Infraestructura eléctrica	0	0	0
Captación de agua	0	0	0
Total	0	10	0
	10		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Figura 5-5 Interacciones de carácter positivo e importancia por actividad



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.7.1.5 Importancia ambiental global de los impactos por componente

En el escenario sin proyecto se evaluaron catorce (14) componentes ambientales, donde siete (7) corresponde al medio abiótico, dos (2) al componente biótico y cinco (5) al medio socioeconómico. Según esto, se identificó que en el medio biótico el componente de ecosistemas terrestres presenta mayor cantidad de interacciones negativas con diecinueve (19) las cuales tienen importancia severa, moderada e irrelevante, seguido del componente suelos y atmosférico del medio abiótico con diecinueve (19) y diecisiete (17) interacciones con importancia moderada e irrelevante y del componente político administrativo y cultural con doce (12) y once (13) interacciones respectivamente, las cuales corresponden al medio socioeconómico y tienen importancia entre severa y moderada.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	304

En cuanto a los impactos de carácter positivo se evidenció que el componente económico del medio socioeconómico predomina con ocho (8) interacciones, seguido de los componentes de geotecnia e hidrología del medio abiótico con una (1) interacción cada uno, todas con una importancia ambiental de importante.

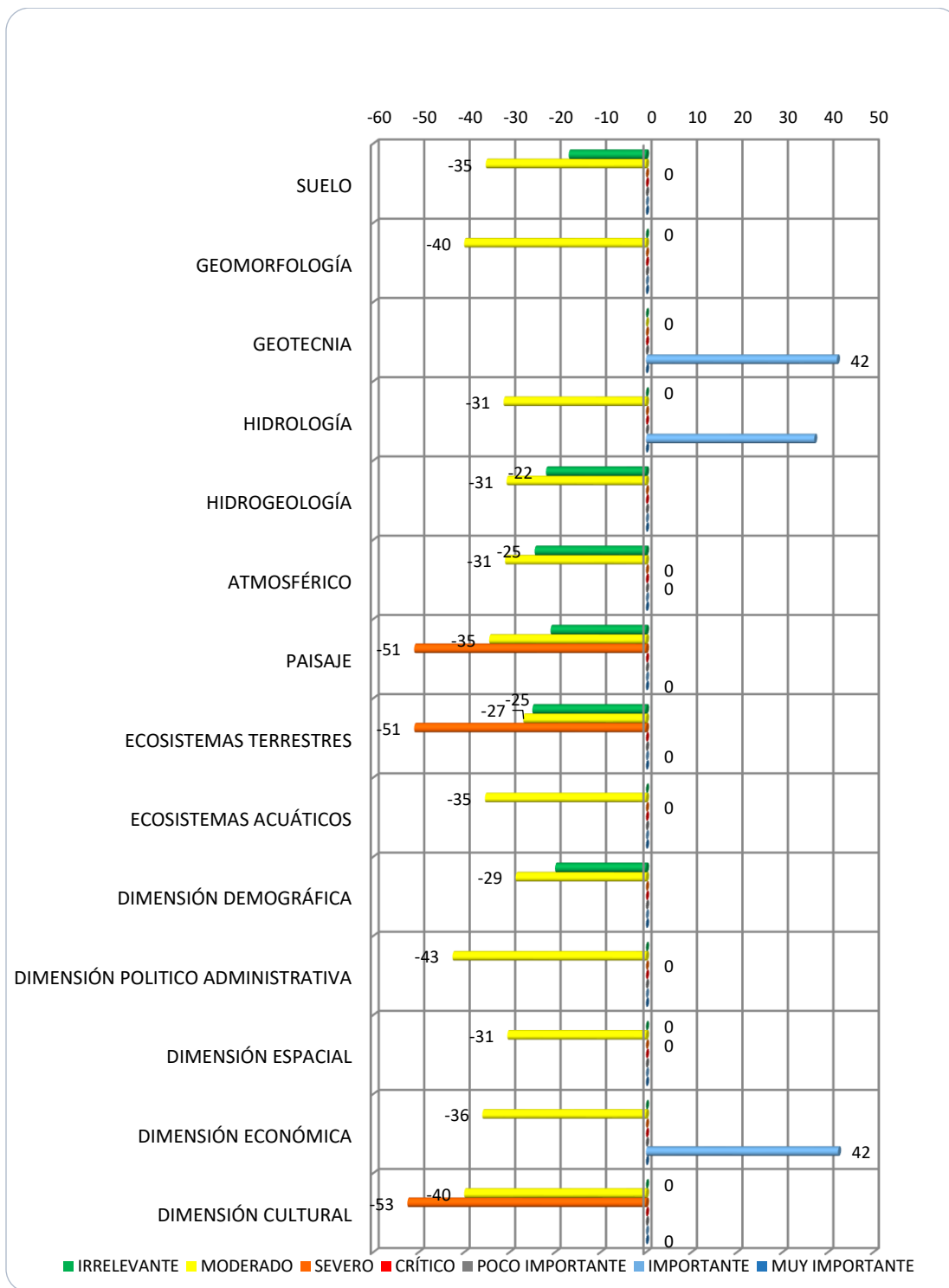
En la Tabla 5-51 se presenta la cantidad de interacciones obtenidas en cada componente y en la Figura 5-6 se expone gráficamente la importancia ambiental por componente.

Tabla 5-51 Interacciones por componente

COMPONENTE	NÚMERO DE INTERACCIONES	
	(-)	(+)
SUELO	19	0
GEOMORFOLOGÍA	6	0
GEOTECNIA	0	1
HIDROLOGÍA	8	1
HIDROGEOLOGÍA	5	0
ATMOSFÉRICO	17	0
PAISAJE	7	0
ECOSISTEMAS TERRESTRES	19	0
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	7	0
DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	4	0
DIMENSIÓN POLITICO ADMINISTRATIVA	12	0
DIMENSIÓN ESPACIAL	2	0
DIMENSIÓN ECONÓMICA	2	8
DIMENSIÓN CULTURAL	11	0

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Figura 5-6 Importancia ambiental por componente



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental	
				Ver: 01	306

5.1.7.1.6 Importancia ambiental global por medio

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la evaluación ambiental para sin proyecto, se identificó la importancia ambiental global por los medios evaluados (abiótico, biótico y socioeconómico), en donde se observa que la calificación máxima de carácter negativo obtenida en cada medio corresponde a una importancia severa, lo cual está asociado a los impactos de cambio en la calidad y fragilidad del paisaje (PAI-1) con -51, afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico (TER-9) con -63 y cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo (CUL-3) con -54, relacionados a las actividades de operación del sector petrolero, infraestructura eléctrica presente en el área de influencia del proyecto y la captación de agua que se realiza para riego de cultivos y consumo propio.

Asimismo, se evidenció que los medios abiótico y socioeconómico presentaron impactos positivos con importancia ambiental importante, donde la calificación máxima fue de +42 y +46 correspondientes a los impactos Cambio en las características geomecánicas de estabilidad del terreno (GEO-3) y Cambio en la oferta de bienes y servicios locales (ECO-1), respectivamente; en el medio biótico no se presentaron interacciones positivas. Lo anterior se muestra en la Tabla 5-52 y en la Figura 5-7.

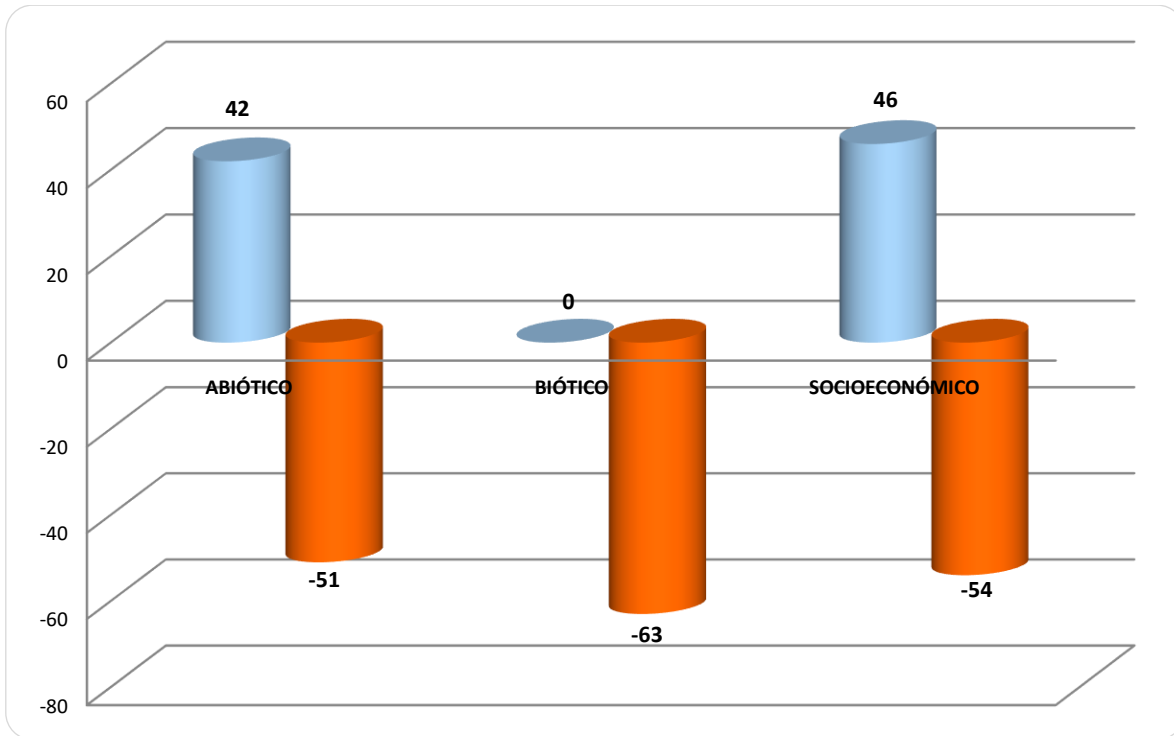
Tabla 5-52 Importancia máxima por medio

MEDIO	CALIFICACIÓN MÁXIMA POR MEDIO	
	(+)	(-)
ABIÓTICO	42	-51
BIÓTICO	0	-63
SOCIOECONÓMICO	46	-54

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	307

Figura 5-7 Importancia máxima por medio



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.7.1.7 Análisis de impactos sinérgicos y acumulativos

A continuación, se presenta el análisis de impactos sinérgicos y acumulativos de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación ambiental para el escenario sin proyecto, mediante la aplicación de la Metodología Conesa (2010), puesto que, incluye dichos criterios en el proceso calificativo.

Según la anterior apreciación, en la Tabla 5-53 se identifica que las siete (7) actividades contempladas en el escenario sin proyecto generan impactos acumulativos en el ambiente, siendo la agricultura, la operación del sector petrolero y el turismo con mayor cantidad de interacciones acumulativas, representando un 14,29% y 11,76% respectivamente. Ahora bien, de los treinta y cuatro (34) impactos evaluados, veintiocho (28) presentan este tipo tendencia, es decir el 82% (Ver Figura 5-8).

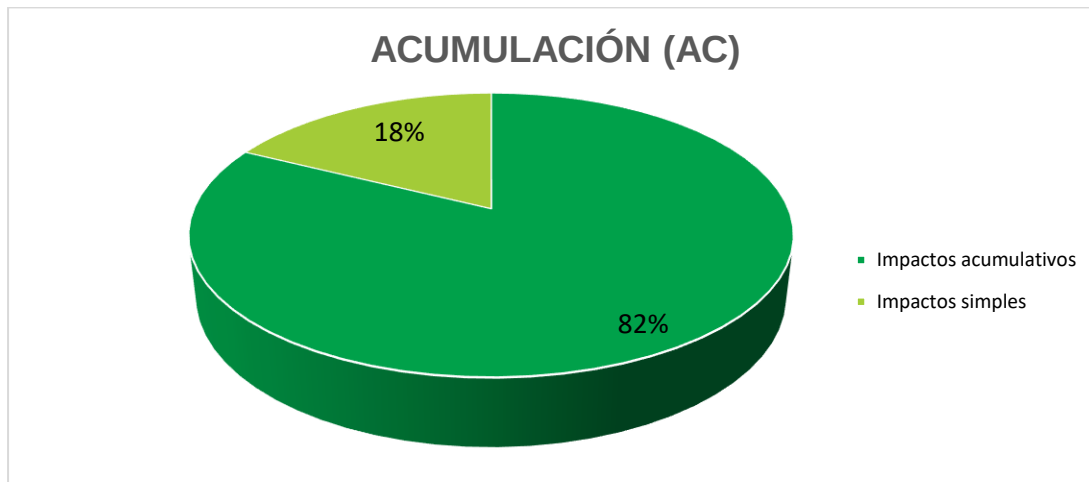
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	308

Tabla 5-53 Acumulación de impactos ambientales por actividad

ACTIVIDADES ACUMULATIVAS						
ACTIVIDADES	INTERACCIONES ACUMULATIVAS	PORCENTAJE (%)	INTERACCIONES SIMPLES	PORCENTAJE (%)	SUMATORIA DE INTERACCIONES	ACTIVIDADES ACUMULATIVAS
Agricultura	17	15,04	6	5,3	23	1
Industria del café	8	7,08	10	8,8	18	1
Operación del sector petrolero	17	15,04	12	10,6	29	1
Turismo	14	12,39	7	6,2	21	1
Disposición de residuos sólidos	8	7,08	2	1,8	10	1
Infraestructura eléctrica	6	5,31	3	2,5	9	1
Captación de agua	6	5,31	3	2,5	9	1

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Figura 5-8 Impactos Acumulativos (%)



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

En relación con la sinergia, se evidencia que las siete (7) actividades valoradas manifiestan impactos sinérgicos donde, la operación del sector petrolero, la agricultura y el turismo se destacan con el 23,1%, 19,0% y 15,7%, respectivamente (Ver Tabla 5-54); en cuanto a los impactos evaluados el 91% son considerados sinérgicos, es decir, que presentan sinergia en sus interacciones con las diferentes actividades que se desarrollan actualmente en el área de influencia y que los impactos individuales se suman a otros para incrementar los efectos negativos sobre el ambiente (Ver Figura 5-9).

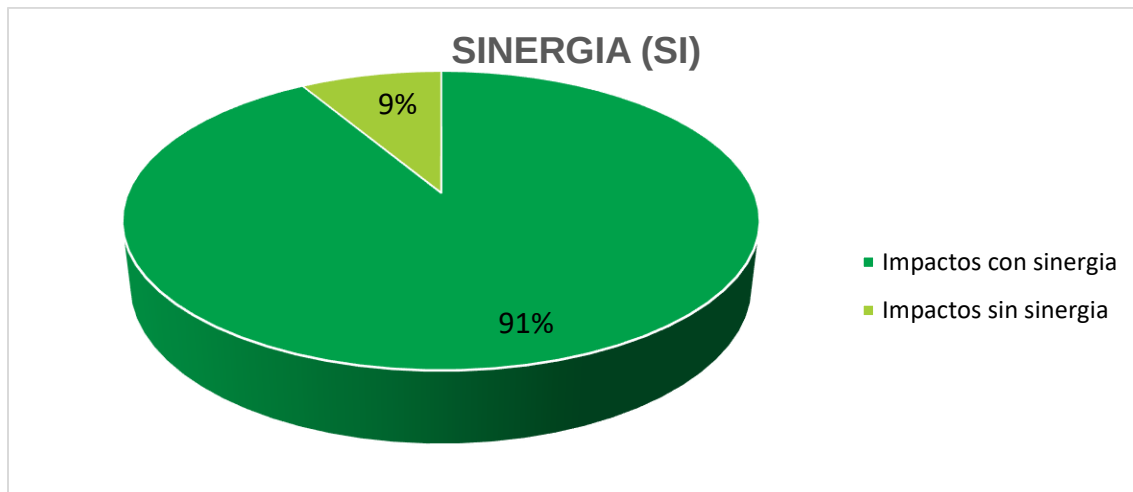
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	309

Tabla 5-54 Sinergia por Actividad

ACTIVIDADES SINERGICAS						
ACTIVIDADES	INTERACCIONES CON SINERGIA	PORCENTAJE (%)	INTERACCIONES SIN SINERGIA	PORCENTAJE (%)	SUMATORIA DE INTERACCIONES	ACTIVIDADES CON SINERGIA
Agricultura	23	18,7	0	0,0	23	1
Industria del café	15	12,2	2	1,6	17	1
Operación del sector petrolero	28	22,8	0	0,0	28	1
Turismo	20	16,3	1	0,8	21	1
Disposición de residuos sólidos	9	7,3	1	0,8	10	1
Infraestructura eléctrica	10	8,1	2	1,6	12	1
Captación de agua	11	8,9	1	0,8	12	1

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Figura 5-9 Impactos sinérgicos (%)



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.7.2 Análisis en el escenario con proyecto

5.1.7.2.1 Importancia de los impactos

En el escenario con proyecto se evaluaron treinta y cinco (35) impactos ambientales los cuales se relacionaron a cuarenta y siete (47) actividades subdivididas en las etapas: Actividades transversales, constructiva, operativa y post-operativa; que al realizar la identificación y valoración de impactos, se obtuvieron en total **trescientos veintidós (322)** interacciones distribuyéndose entre **doscientos ochenta y cinco (285)** de carácter

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	310

negativo y treinta y siete (37) de carácter positivo, es decir, **88,5%** y **11,5%**, respectivamente.

De las **doscientas ochenta y cinco (282)** interacciones entre impacto – actividad con carácter negativo, se obtuvieron ciento catorce (114) con importancia irrelevante (**35,4%**), **ciento sesenta y seis (166)** con moderada siendo la más representativa con el **51,6%** del total, cinco (5) con importancia severa (1,6%) y cero (0) críticas.

En cuanto a las treinta y siete (37) interacciones con carácter positivo, treinta y seis (36) tienen importancia ambiental importante (11,3%) y una (1) con importancia de muy importante (0,3%).

En la Tabla 5-55 y en la Figura 5-10 se presenta el resultado de la importancia ambiental de los impactos considerados en el proyecto “Estación Compresora de Gas (ECG).

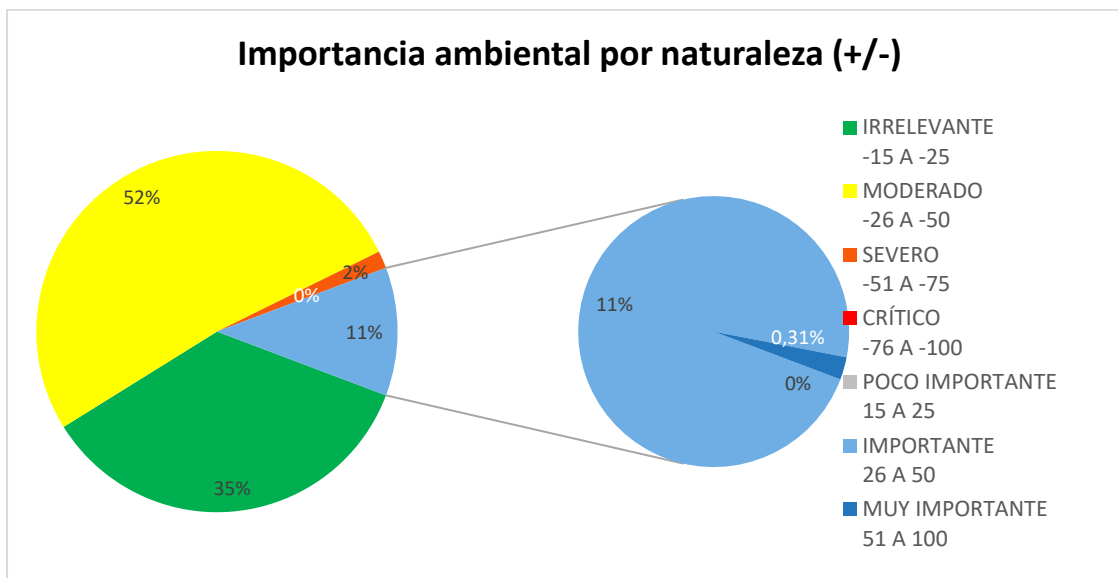
Tabla 5-55 Importancia de los Impactos – Escenario con proyecto

TIPO DE IMPORTANCIA AMBIENTAL POR NATURALEZA DETERMINADA PARA LOS IMPACTOS EN EL ESCENARIO SIN PROYECTO							
No. DE IMPACTOS	IMPACTOS DE NATURALEZA NEGATIVA				IMPACTOS DE NATURALEZA POSITIVA		
IMPORTANCIA	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
	-17 A -25	-26 A -50	-51 A -75	-76 A -100	15 A 25	26 A 50	51 A 110
TOTAL	114	166	5	0	0	36	1
	285				36		
INTERACCIONES	322						
%	35,4%	51,6%	1,6%	0,0%	0,0%	11,3%	0,3%
TOTAL %	88,5%				11,5%		

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	311

Figura 5-10 Resultados gráficos de importancia de los impactos por naturaleza



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.7.2.2 Carácter de impactos por actividad

Considerando que la evaluación de impactos en el escenario con proyecto se realizó de acuerdo con las etapas requeridas, el presente análisis se desarrolla definiendo las actividades predominantes en cada una. Según esto, en las actividades transversales se identificó que la movilización de maquinaria, equipos, materiales y personas prevalece con doce (12) interacciones de carácter negativo con el ambiente; en la etapa constructiva la actividad de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal para la construcción, adecuación y mantenimiento de vías, construcción de la Estación Compresora de Gas y construcción del corredor de líneas de flujo (Succión y descarga) registra la mayor cantidad de interacciones con veintidós (22), veinte (20) y dieciocho (18) respectivamente; igualmente, la actividad construcción del ZODME presentó quince (15) interacciones. En cuanto a la etapa operativa la actividad de mantenimiento de la línea de flujo destaca con siete (7) interacciones y en la actividad de desmantelamiento de equipos e infraestructura así como la reconfiguración del terreno y revegetalización de áreas intervenidas de la etapa post-operativa se registraron tres (3) interacciones cada una.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	312

Referente a los impactos con carácter positivo, se identificó que la mayor cantidad de interacciones se generan en la etapa post-operativa por la actividad de Reconformación del terreno y revegetalización de las áreas intervenidas con catorce (14) interacciones.

Lo anterior, se puede constatar en la Tabla 5-56 y en la Figura 5-11.

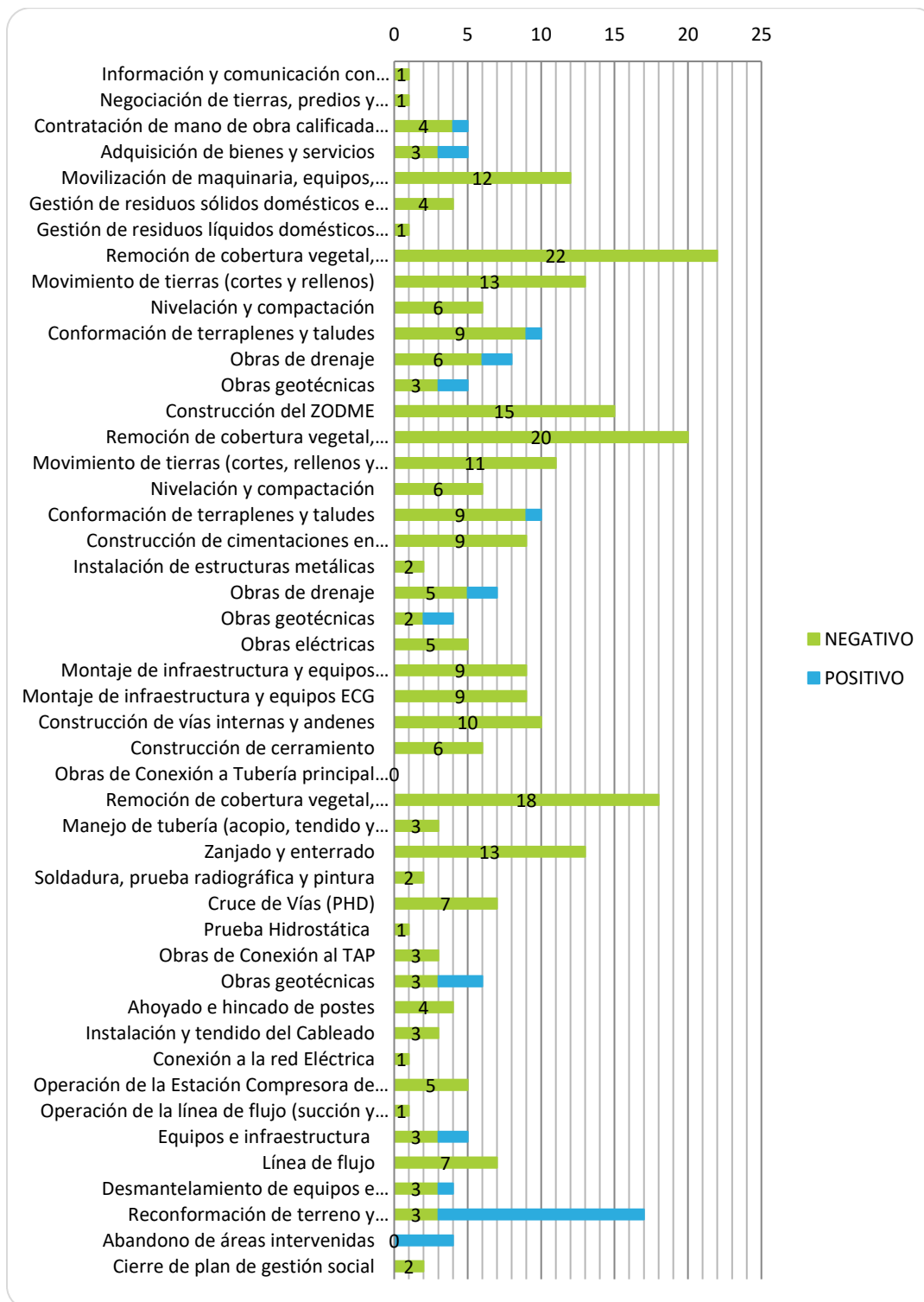
Tabla 5-56 Interacciones por actividad y carácter (+/-)

ETAPA	ACTIVIDADES	NEGATIVO	POSITIVO		
ACTIVIDADES TRANSVERSALES DEL PROYECTO	Información y comunicación con comunidades y autoridades locales	1	0		
	Negociación de tierras, predios y servidumbres	1	0		
	Contratación de mano de obra calificada y no calificada	4	1		
	Adquisición de bienes y servicios	3	2		
	Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	12	0		
	Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	4	0		
	Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales	1	0		
CONSTRUCTIVA	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	22	0		
	Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	13	0		
	Nivelación y compactación	6	0		
	Conformación de terraplenes y taludes	9	1		
	Obras de drenaje	6	2		
	Obras geotécnicas	3	2		
	Construcción del ZODME	15	0		
	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	20	0		
	Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	11	0		
	Nivelación y compactación	6	0		
	Conformación de terraplenes y taludes	9	1		
	Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	9	0		
	Instalación de estructuras metálicas	2	0		
	Obras de drenaje	5	2		
	Obras geotécnicas	2	2		
	Obras eléctricas	5	0		
	Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	9	0		
	Montaje de infraestructura y equipos ECG	9	0		
	Construcción de vías internas y andenes	10	0		
	Construcción de cerramiento	6	0		
	Obras de Conexión a Tubería principal Existente	0	0		
	Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	18	0		
	Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)	3	0		
	Zanjado y enterrado	13	0		
	Soldadura, prueba radiográfica y pintura	2	0		
	Cruce de Vías (PHD)	7	0		
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	313

ETAPA	ACTIVIDADES	NEGATIVO	POSITIVO
	Prueba Hidrostática	1	0
	Obras de Conexión al TAP	3	0
	Obras geotécnicas	3	3
	Ahoyado e hincado de postes	4	0
	Instalación y tendido del Cableado	3	0
	Conexión a la red Eléctrica	1	0
OPERATIVA	Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)	5	0
	Operación de la línea de flujo (succión y descarga)	1	0
	Equipos e infraestructura	3	2
	Línea de flujo	7	0
POST-OPERATIVA	Desmantelamiento de equipos e infraestructura	3	1
	Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	3	14
	Abandono de áreas intervenidas	0	4
	Cierre de plan de gestión social	2	0
TOTAL		285	37

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Figura 5-11 Carácter de los impactos identificados por actividad



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	315

5.1.7.2.3 Impactos de carácter negativo

De acuerdo con la información presentada, en el escenario con proyecto se obtuvieron doscientos **ochenta y cinco (285) interacciones** de carácter negativo, donde las actividades de movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal, así como la remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal y construcción del ZODME presentan la mayor cantidad de interacciones negativas.

En cuanto al tipo de importancia del impacto, se evidencia que cinco (5) interacciones tienen importancia severa, donde se destaca el montaje de infraestructura y equipos de la ECG, así como la operación de la misma puesto que, podría manifestar tres (3) impactos de esta categoría y los cuales estarían asociados al cambio en la calidad y fragilidad del paisaje y cambio en la percepción visual del paisaje debido a que el proyecto estará ubicado en un área de Paisaje Cultural Cafetero – PCC, además, el cambio en los niveles de ruido que habría en el área de influencia del proyecto por el uso de los equipos requeridos para su funcionamiento, afectando de esta manera a la fauna y a la comunidad. Cabe mencionar, que en el proceso evaluativo con proyecto no se generaron impactos con importancia crítica.

En este mismo orden de ideas, se obtuvieron **ciento sesenta y seis (166) interacciones** con importancia ambiental moderada, donde las actividades con mayor interacción fueron la remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal con cuarenta y un (41) interacciones, así como **el movimiento de tierras con dieciséis (16), la construcción del ZODME, zanjado y enterrado para la construcción de la línea de flujo (succión y descarga) con nueve (9) cada una** y la movilización de maquinaria, equipos y personal con ocho (8) interacciones.

En referencia a los impactos con importancia irrelevante, se obtuvieron ciento catorce (114) interacciones, de las cuales predomina las actividades de remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal (19), movimiento de tierras (8), conformación de terraplenes y taludes (7), construcción del ZODME (5), construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías (4), zanjado y enterrado (4), cruce de vías (PHD) (4) y gestión de residuos sólidos domésticos e industriales (4).

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	316

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, en la Tabla 5-57 y en la Figura 5-12 se muestra a detalle la distribución de las interacciones según el tipo de importancia y actividad evaluada.

Tabla 5-57 Interacciones de carácter negativo por importancia y actividad

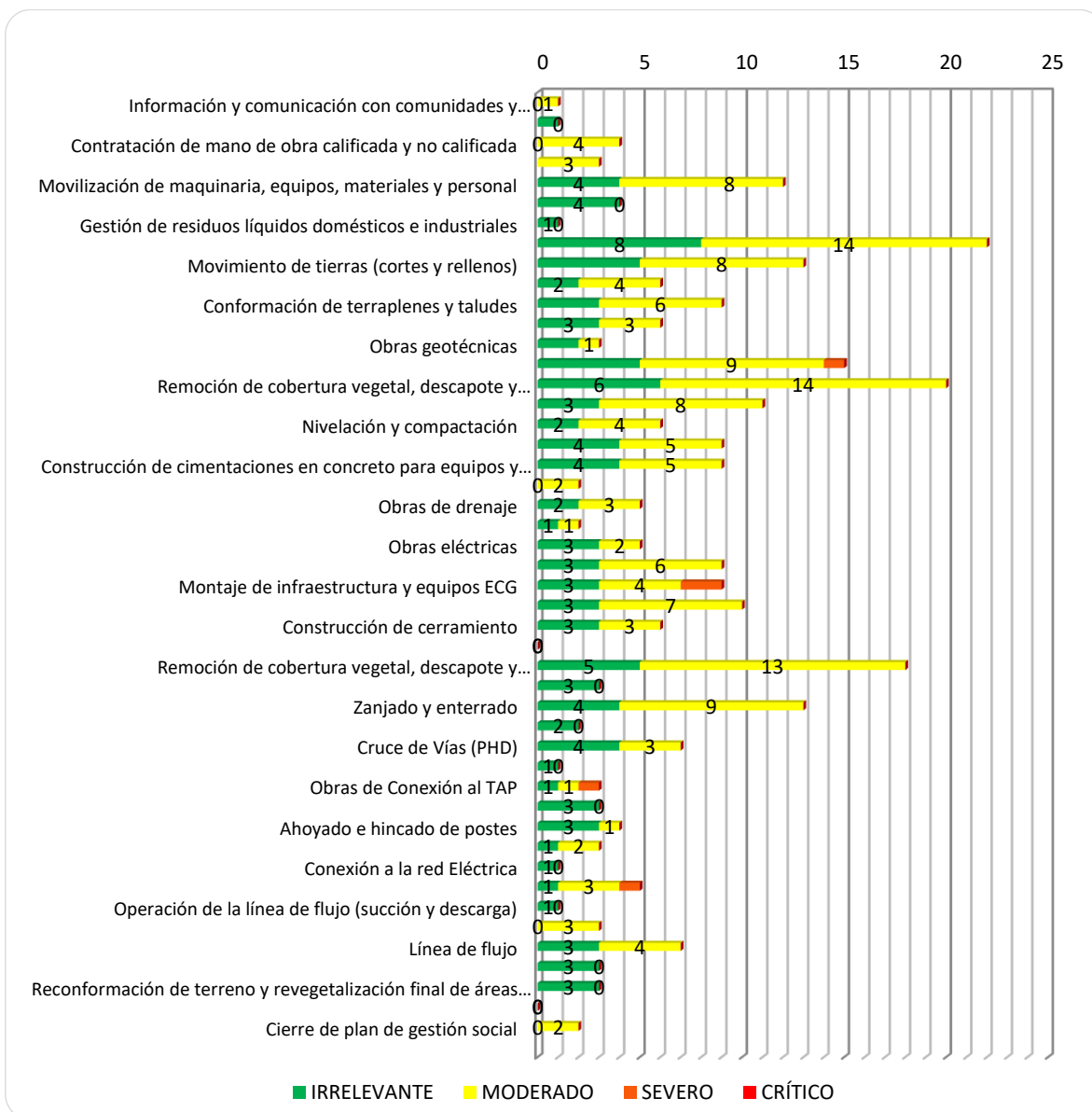
ACTIVIDADES	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
Información y comunicación con comunidades y autoridades locales	0	1	0	0
Negociación de tierras, predios y servidumbres	1	0	0	0
Contratación de mano de obra calificada y no calificada	0	4	0	0
Adquisición de bienes y servicios	0	3	0	0
Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	4	8	0	0
Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	4	0	0	0
Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales	1	0	0	0
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	8	14	0	0
Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	5	8	0	0
Nivelación y compactación	2	4	0	0
Conformación de terraplenes y taludes	3	6	0	0
Obras de drenaje	3	3	0	0
Obras geotécnicas	2	1	0	0
Construcción del ZODME	5	9	1	0
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	6	14	0	0
Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	3	8	0	0
Nivelación y compactación	2	4	0	0
Conformación de terraplenes y taludes	4	5	0	0
Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	4	5	0	0
Instalación de estructuras metálicas	0	2	0	0
Obras de drenaje	2	3	0	0
Obras geotécnicas	1	1	0	0
Obras eléctricas	3	2	0	0
Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	3	6	0	0
Montaje de infraestructura y equipos ECG	3	4	2	0
Construcción de vías internas y andenes	3	7	0	0
Construcción de cerramiento	3	3	0	0
Obras de Conexión a Tubería principal Existente	0	0	0	0
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	5	13	0	0
Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)	3	0	0	0
Zanjado y enterrado	4	9	0	0
Soldadura, prueba radiográfica y pintura	2	0	0	0
Cruce de Vías (PHD)	4	3	0	0
Prueba Hidrostática	1	0	0	0
Obras de Conexión al TAP	1	1	1	0
Obras geotécnicas	3	0	0	0
Ahoyado e hincado de postes	3	1	0	0
Instalación y tendido del Cableado	1	2	0	0
Conexión a la red Eléctrica	1	0	0	0
Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)	1	3	1	0
Operación de la línea de flujo (succión y descarga)	1	0	0	0
Equipos e infraestructura	0	3	0	0

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	317

ACTIVIDADES	IRRELEVANTE	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
Línea de flujo	3	4	0	0
Desmantelamiento de equipos e infraestructura	3	0	0	0
Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	3	0	0	0
Abandono de áreas intervenidas	0	0	0	0
Cierre de plan de gestión social	0	2	0	0
Total	114	166	5	0

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Figura 5-12 Importancia ambiental de carácter negativo por actividad



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	318

5.1.7.2.4 Impactos de carácter positivo

En el escenario con proyecto, se obtuvieron de carácter positivo treinta y siete (37) interacciones, de las cuales una (1) tiene importancia ambiental de Muy Importante y está relacionada a la actividad de conformación de terraplenes y taludes puesto que, permite controlar los procesos erosivos que se puedan presentar por las obras de construcción y/o adecuación de la vía de acceso que requiere el proyecto. Asimismo, la actividad de reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas de la etapa post-operativa registró catorce (14) interacciones con clasificación importante.

En la Tabla 5-58 y en la Figura 5-13 se muestran la distribución de las interacciones de acuerdo con la importancia ambiental positiva.

Tabla 5-58 Interacciones de carácter negativo por importancia y actividad

ACTIVIDADES	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
Información y comunicación con comunidades y autoridades locales	0	0	0
Negociación de tierras, predios y servidumbres	0	0	0
Contratación de mano de obra calificada y no calificada	0	1	0
Adquisición de bienes y servicios	0	2	0
Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	0	0	0
Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	0	0	0
Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales	0	0	0
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	0	0	0
Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	0	0	0
Nivelación y compactación	0	0	0
Conformación de terraplenes y taludes	0	0	1
Obras de drenaje	0	2	0
Obras geotécnicas	0	2	0
Construcción del ZODME	0	0	0
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	0	0	0
Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	0	0	0
Nivelación y compactación	0	0	0
Conformación de terraplenes y taludes	0	1	0
Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	0	0	0
Instalación de estructuras metálicas	0	0	0
Obras de drenaje	0	2	0
Obras geotécnicas	0	2	0

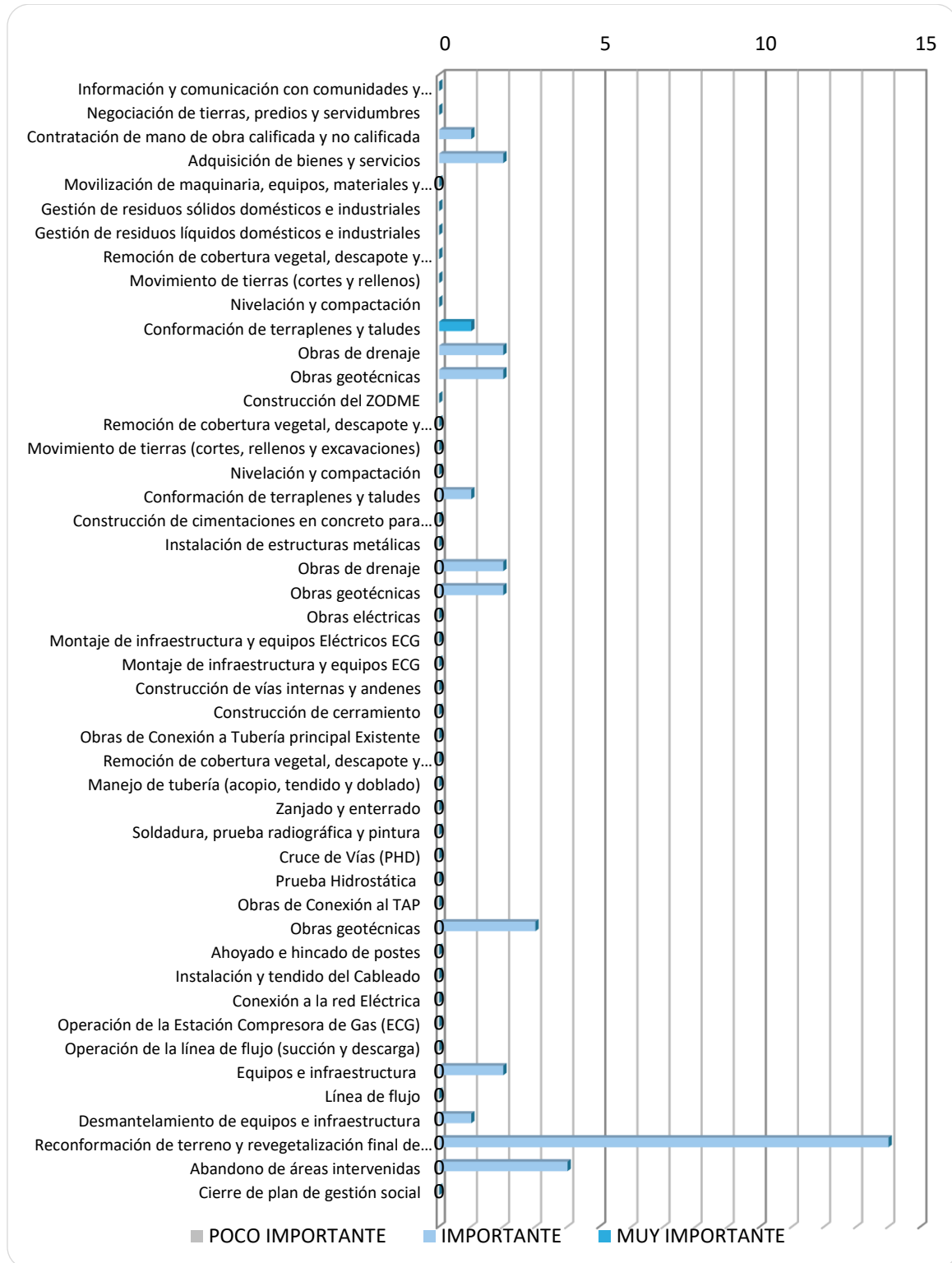
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	319

ACTIVIDADES	POCO IMPORTANTE	IMPORTANTE	MUY IMPORTANTE
Obras eléctricas	0	0	0
Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	0	0	0
Montaje de infraestructura y equipos ECG	0	0	0
Construcción de vías internas y andenes	0	0	0
Construcción de cerramiento	0	0	0
Obras de Conexión a Tubería principal Existente	0	0	0
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	0	0	0
Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)	0	0	0
Zanjado y enterrado	0	0	0
Soldadura, prueba radiográfica y pintura	0	0	0
Cruce de Vías (PHD)	0	0	0
Prueba Hidrostática	0	0	0
Obras de Conexión al TAP	0	0	0
Obras geotécnicas	0	3	0
Ahoyado e hincado de postes	0	0	0
Instalación y tendido del Cableado	0	0	0
Conexión a la red Eléctrica	0	0	0
Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)	0	0	0
Operación de la línea de flujo (succión y descarga)	0	0	0
Equipos e infraestructura	0	2	0
Línea de flujo	0	0	0
Desmantelamiento de equipos e infraestructura	0	1	0
Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	0	14	0
Abandono de áreas intervenidas	0	4	0
Cierre de plan de gestión social	0	0	0
Total	0	36	1

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	320

Figura 5-13 Interacciones de carácter positivo por importancia y actividad



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	321

5.1.7.2.5 Importancia ambiental global de los impactos por componente

Para el escenario con proyecto, se evaluaron catorce (14) componentes ambientales, siete (7) del medio abiótico, dos (2) del medio biótico y cinco (5) del medio socioeconómico. De acuerdo con los resultados obtenidos se identificó que en el medio abiótico se presentaron ciento noventa y un (191) interacciones de carácter negativo, en el que predomina el componente atmosférico con ochenta y nueve (89) interacciones, seguido del componente suelo, hidrología y geomorfología con treinta (30), veinticinco (25) y quince (15) interacciones, respectivamente. De igual manera, el componente de ecosistemas terrestres del medio biótico predominó con **treinta y siete (37)** interacciones y la dimensión cultural y político administrativa del medio socioeconómico registraron veintiséis (26) y catorce (14) interacciones, respectivamente.

En relación con las interacciones positivas por componente, se evidenció que geomorfología del medio abiótico presenta mayor cantidad de interacciones con un valor de ocho (8), seguido por ecosistemas terrestres del medio biótico con ocho (8) y tres (3) en la dimensión económica del medio social, a razón de las actividades planteadas a realizar en la etapa de desmantelamiento y abandono del proyecto, así como, la generación de empleo a corto plazo a la comunidad del área de influencia del proyecto en las diferentes etapas que este requiere. (Ver Tabla 5-59 y Figura 5-14).

Tabla 5-59 Interacciones por componente

COMPONENTE	NÚMERO DE INTERACCIONES	
	(-)	(+)
SUELO	30	6
GEOMORFOLOGÍA	15	8
GEOTECNIA	14	4
HIDROLOGÍA	25	0
HIDROGEOLOGÍA	5	0
ATMOSFÉRICO	89	2
PAISAJE	13	1
ECOSISTEMAS TERRESTRES	37	8
ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	7	0
DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	3	0
DIMENSIÓN POLITICO ADMINISTRATIVA	14	0
DIMENSIÓN ESPACIAL	6	0
DIMENSIÓN ECONÓMICA	1	3

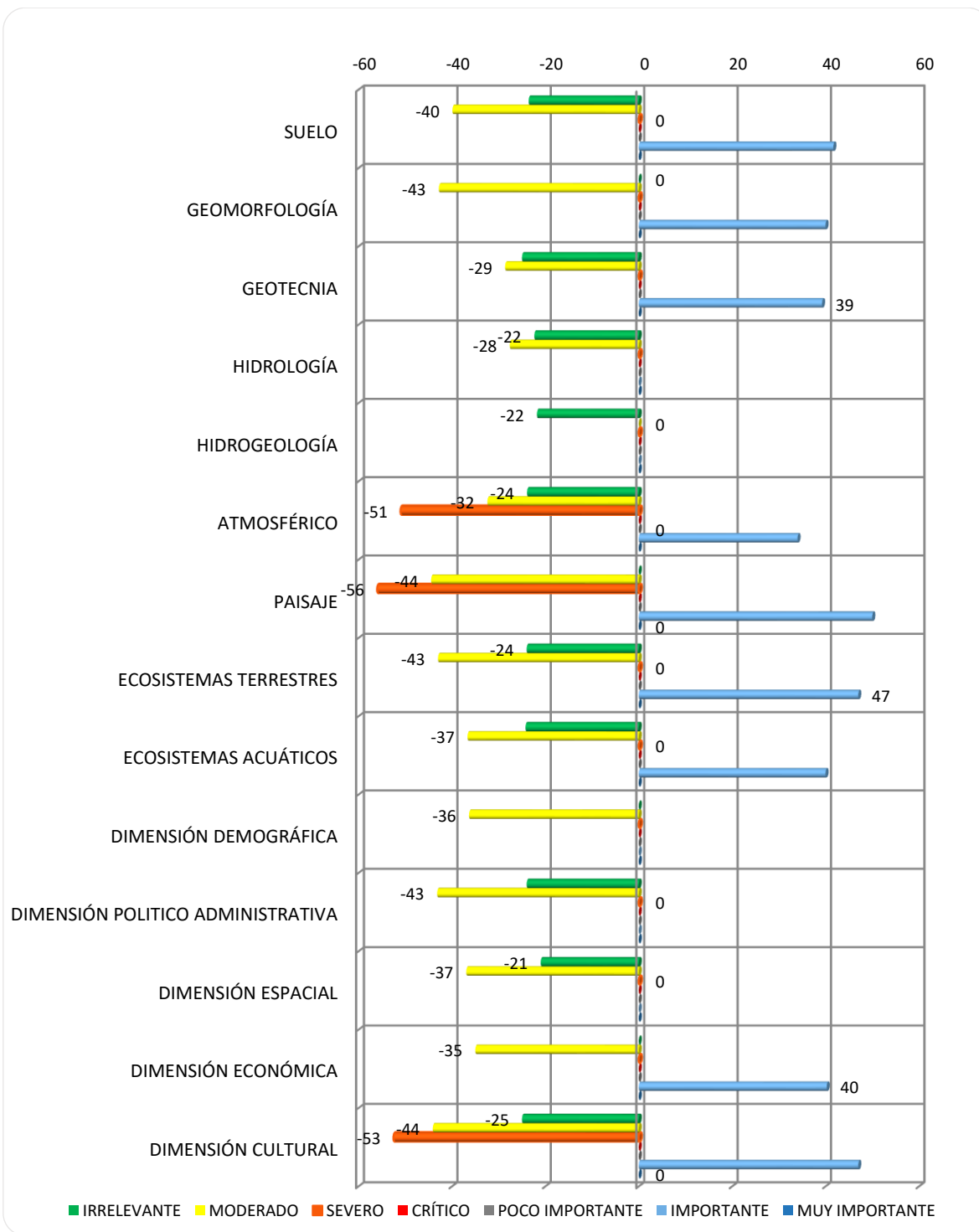
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	322

COMPONENTE	NÚMERO DE INTERACCIONES	
	(-)	(+)
DIMENSIÓN CULTURAL	26	2

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	323

Figura 5-14 Importancia global por Componente



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	324

5.1.7.2.6 Importancia ambiental global por medio

A continuación, se exponen los resultados de importancia ambiental global por cada medio evaluado (abiótico, biótico y socioeconómico); según esto, se evidenció que la calificación máxima obtenida de carácter negativo en el medio abiótico y socioeconómico fue severa, debido a la posible manifestación de los impactos de cambio en la calidad y fragilidad del paisaje (PAI-1) con -56 y cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje (CUL-1) con -53, relacionados a las actividades de construcción del ZODME y montaje de infraestructura y equipos requeridos para la ECG.

En cuanto a la importancia ambiental de carácter positivo, se identificó que en el medio abiótico se obtuvo una (1) calificación máxima con importancia de Muy Importante (54) en el impacto de cambio en los procesos erosivos (GEO-2) asociado a la actividad de conformación de terraplenes y taludes en la construcción, adecuación y mantenimiento de vías puesto que, está busca disminuir la susceptibilidad a movimientos en masa y a brindar estabilidad y firmeza al terreno; adicionalmente, se evidenció que en el medio biótico y socioeconómico se presentaron impactos importantes con calificación de cincuenta (50) y cuarenta y ocho (48) concernientes a los impactos de cambio en la extensión de cobertura vegetal (TER-1) y cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje (CUL-1) esto por la reconformación del terreno y revegetalización de áreas de intervención que se plantea realizar en el desmantelamiento y abandono del proyecto.

Lo anterior, se puede verificar en la Tabla 5-60 y en la Figura 5-15

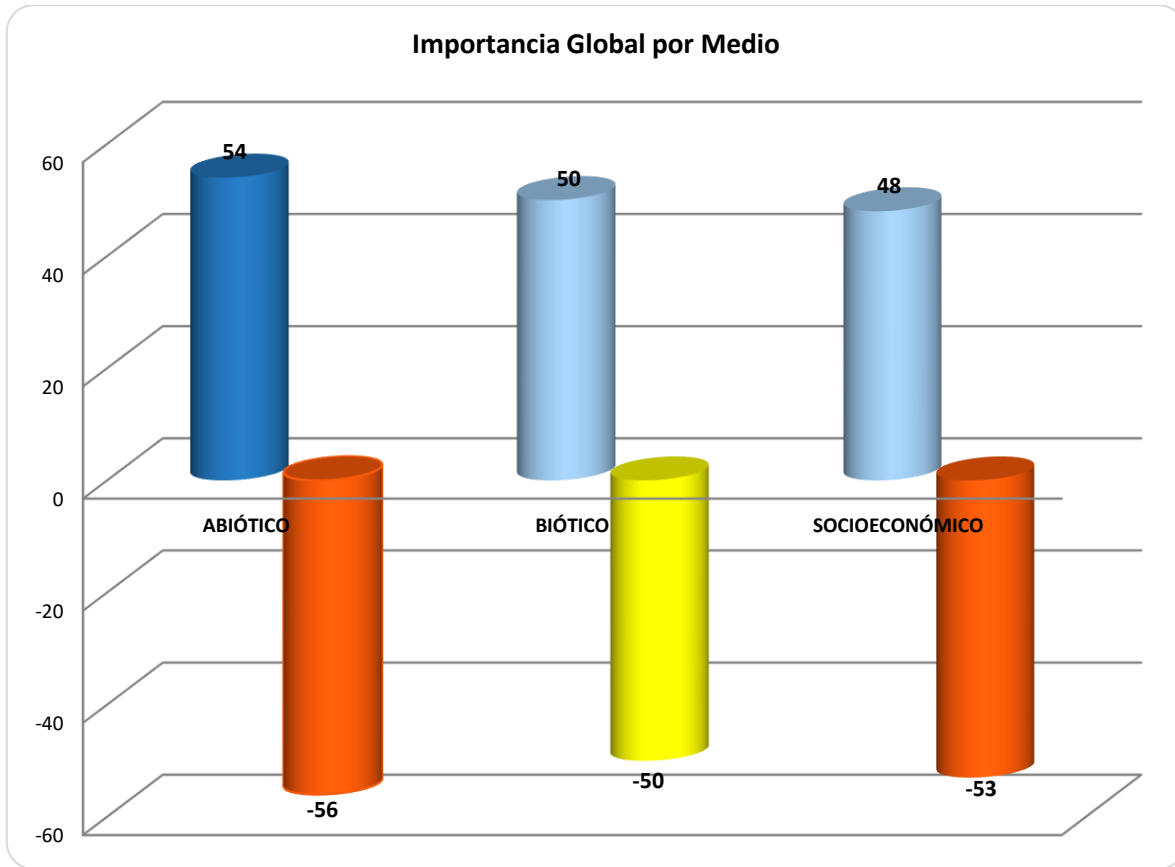
Tabla 5-60 Importancia global por medio

MEDIO	CALIFICACIÓN MÁXIMA POR MEDIO	
	(+)	(-)
ABIÓTICO	54	-56
BIÓTICO	50	-50
SOCIOECONÓMICO	48	-53

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	325

Figura 5-15 Importancia global por medio



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

5.1.7.2.7 Análisis de impactos sinérgicos y acumulativos

El análisis de impactos sinérgicos y acumulativos, se realizó teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el escenario sin proyecto y con proyecto a razón de que algunos impactos adversos o benéficos en el ambiente generados por las actividades que se llevan a cabo actualmente en el área de influencia pueden incrementar su magnitud y significancia con las actividades requeridas para la construcción y operación de la Estación de Compresión de Gas – ECG en el municipio de Palestina. En este sentido, el análisis se realizó conforme a los resultados obtenidos en la valoración de impactos mediante la aplicación de la Metodología de Conesa (Ver numeral 5.1.1), la cual permite evaluar la sinergia y la acumulación en el proyecto.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	326

La sinergia se define como el resultado de interacciones de dos o más actividades que producen efectos mayores que los efectos individuales del proyecto (ECCLESTON, 2011), en este contexto, se determinó que treinta y ocho (38) actividades de las cuarenta y siete (47) evaluadas presentan sinergia las cuales generan **doscientas cincuenta y un (251)** interacciones que principalmente se asocian a la Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal con cincuenta (50) interacciones, **movimiento de tierras con veintiún (21)**, movilización de maquinaria, equipos y personal con once (11), montaje de la infraestructura y equipos de la ECG con nueve (9) y reconfiguración del terreno y revegetalización de las áreas intervenidas con dieciséis (16) interacciones; representando el 81% de las actividades sinérgicas y el 19% sin sinergia. (Ver Tabla 5-61 y Figura 5-16).

Tabla 5-61 Actividades Sinérgicas

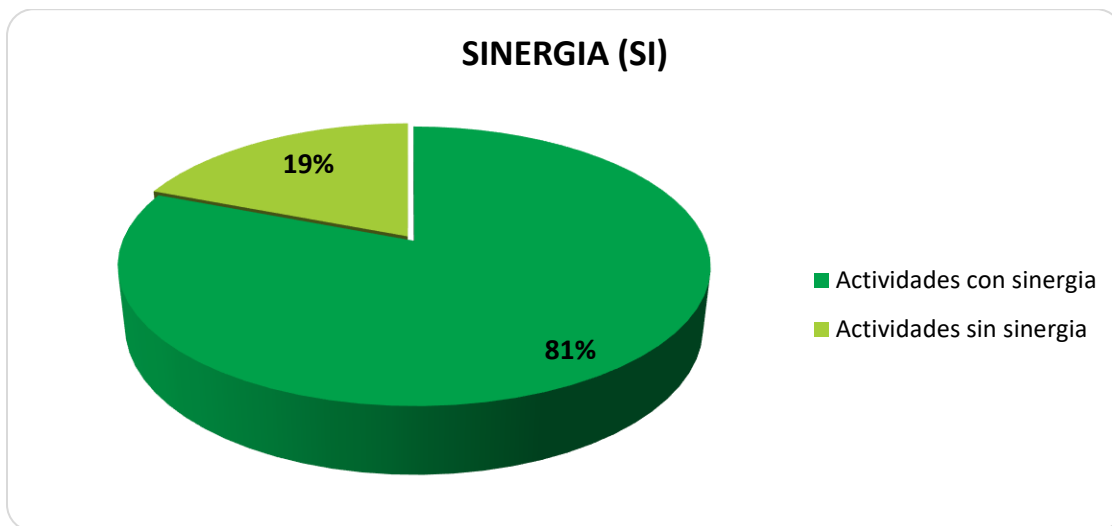
ACTIVIDADES	INTERACCIONES CON SINERGIA	PORCENTAJE (%)	INTERACCIONES SIN SINERGIA	PORCENTAJE (%)	SUMATORIA DE INTERACCIONES	ACTIVIDADES CON SINERGIA
Información y comunicación con comunidades y autoridades locales	0	0,0	1	0,3	1	0
Negociación de tierras, predios y servidumbres	0	0,0	1	0,3	1	0
Contratación de mano de obra calificada y no calificada	5	1,6	0	0,0	5	1
Adquisición de bienes y servicios	0	0,0	5	1,6	5	0
Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	11	3,5	1	0,3	12	1
Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	3	0,9	1	0,3	4	1
Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales	0	0,0	1	0,3	1	0
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	17	5,3	5	1,6	22	1
Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	11	3,4	2	0,6	13	1
Nivelación y compactación	6	1,9	0	0,0	6	1
Conformación de terraplenes y taludes	5	1,6	5	1,6	10	1
Obras de drenaje	5	1,6	3	0,9	8	1
Obras geotécnicas	3	0,9	2	0,6	5	1
Construcción del ZODME	12	3,8	3	0,9	15	1
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	17	5,3	3	0,9	20	1
Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	10	3,1	1	0,3	11	1
Nivelación y compactación	6	1,9	0	0,0	6	1
Conformación de terraplenes y taludes	8	2,5	2	0,6	10	1
Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	8	2,5	1	0,3	9	1
Instalación de estructuras metálicas	2	0,6	0	0,0	2	1
Obras de drenaje	4	1,3	3	0,9	7	1
Obras geotécnicas	2	0,6	2	0,6	4	1
Obras eléctricas	2	0,6	3	0,9	5	1
Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	9	2,8	0	0,0	9	1
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01 327		

ACTIVIDADES	INTERACCIONES CON SINERGIA	PORCENTAJE (%)	INTERACCIONES SIN SINERGIA	PORCENTAJE (%)	SUMATORIA DE INTERACCIONES	ACTIVIDADES CON SINERGIA
Montaje de infraestructura y equipos ECG	9	2,8	0	0,0	9	1
Construcción de vías internas y andenes	9	2,8	1	0,3	10	1
Construcción de cerramiento	5	1,6	1	0,3	6	1
Obras de Conexión a Tubería principal Existente	0	0,0	0	0,0	0	0
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	16	5,0	2	0,6	18	1
Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)	0	0,0	3	0,9	3	0
Zanjado y enterrado	7	2,2	6	1,9	13	1
Soldadura, prueba radiográfica y pintura	0	0,0	2	0,6	2	0
Cruce de Vías (PHD)	5	1,6	1	0,3	6	1
Prueba Hidrostática	0	0,0	1	0,3	1	0
Obras de Conexión al TAP	2	0,6	1	0,3	3	1
Obras geotécnicas	4	1,3	2	0,6	6	1
Ahoyado e hincado de postes	3	0,9	1	0,3	4	1
Instalación y tendido del Cableado	3	0,9	0	0,0	3	1
Conexión a la red Eléctrica	1	0,3	0	0,0	1	1
Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)	5	1,6	0	0,0	5	1
Operación de la línea de flujo (succión y descarga)	1	0,3	0	0,0	1	1
Equipos e infraestructura	5	1,6	0	0,0	5	1
Línea de flujo	7	2,2	0	0,0	7	1
Desmantelamiento de equipos e infraestructura	3	0,9	1	0,3	4	1
Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	16	5,0	1	0,3	17	1
Abandono de áreas intervenidas	4	1,3	0	0,0	4	1
Cierre de plan de gestión social	0	0,0	2	0,6	2	0
TOTAL	251	78,2	70	21,8	321	38

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	328

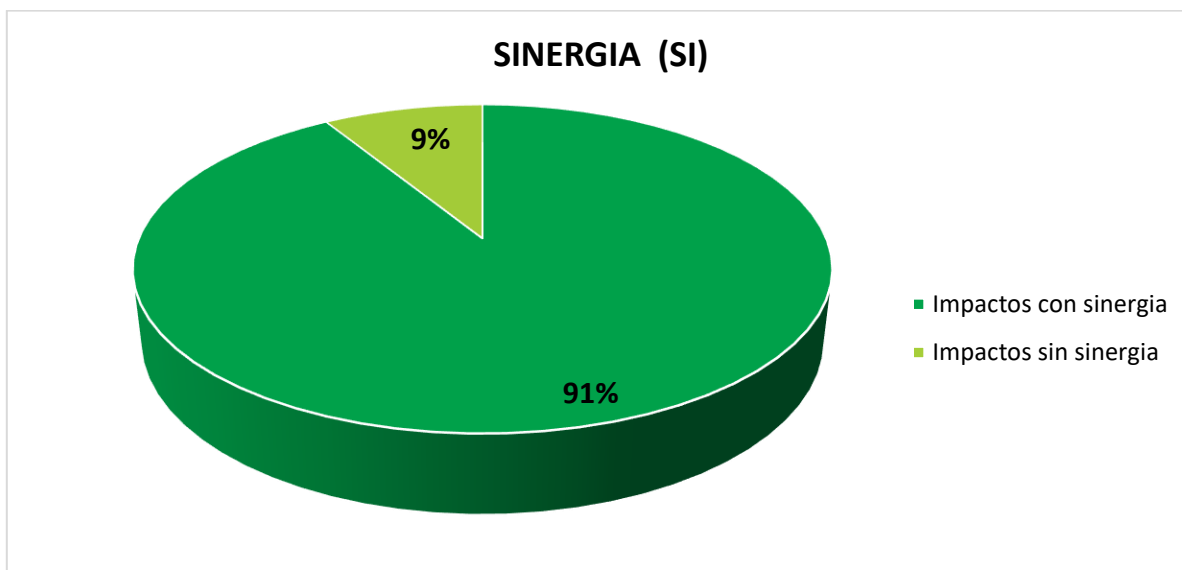
Figura 5-16 Porcentaje de actividades sinérgicas



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Ahora bien, de los treinta y cinco (35) impactos evaluados, treinta y dos (32) podrían manifestar sinergismo, es decir que, al sumarse los efectos se generarían efectos aún más significativos en el ambiente; esto se ve reflejado en la Figura 5-17 en la que muestra que el 91% son sinérgicos y el 9% no presentan sinergia.

Figura 5-17 Porcentaje de Impactos sinérgicos



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	329

En lo referente al criterio de acumulación, se identificó que treinta y cinco (35) actividades presentan efectos acumulativos generando en total ciento treinta (130) interacciones, donde la actividad de remoción de coberturas, descapote y aprovechamiento forestal en la etapa constructiva para la construcción y adecuación de vías, ECG y el corredor de la línea de flujo representó el **10,53%** del total de las interacciones, seguido de la reconfiguración del terreno y revegetalización de las áreas intervenidas con el **3,29%** y el montaje de infraestructura de equipos eléctricos y ECG con el **1,97%**.

En este sentido, se obtuvo que el 74% son actividades acumulativas y el 26% simples, es decir que, doce (12) actividades se manifiestan sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia (Conesa, 2010). (Ver Tabla 5-62 y Figura 5-18):

Tabla 5-62 Actividades Acumulativas

ACTIVIDADES	INTERACCIONES ACUMULATIVAS	PORCENTAJE (%)	INTERACCIONES SIMPLES	PORCENTAJE (%)	SUMATORIA DE INTERACCIONES	ACTIVIDADES ACUMULATIVAS
Información y comunicación con comunidades y autoridades locales	1	0,33	0	0,0	1	1
Negociación de tierras, predios y servidumbres	0	0,00	1	0,3	1	0
Contratación de mano de obra calificada y no calificada	4	1,32	1	0,3	5	1
Adquisición de bienes y servicios	5	1,64	0	0,0	5	1
Movilización de maquinaria, equipos, materiales y personal	4	1,32	8	2,6	12	1
Gestión de residuos sólidos domésticos e industriales	0	0,00	4	1,3	4	0
Gestión de residuos líquidos domésticos e industriales	0	0,00	1	0,3	1	0
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	12	3,95	10	3,3	22	1
Movimiento de tierras (cortes y rellenos)	4	1,32	9	3,0	13	1
Nivelación y compactación	1	0,33	5	1,6	6	1
Conformación de terraplenes y taludes	3	0,99	7	2,3	10	1
Obras de drenaje	2	0,66	6	2,0	8	1
Obras geotécnicas	2	0,66	3	1,0	5	1
Construcción del ZODME	9	2,96	6	2,0	15	1
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	12	3,95	8	2,6	20	1
Movimiento de tierras (cortes, rellenos y excavaciones)	3	0,99	8	2,6	11	1
Nivelación y compactación	1	0,33	5	1,6	6	1
Conformación de terraplenes y taludes	2	0,66	8	2,6	10	1
Construcción de cimentaciones en concreto para equipos y tuberías	1	0,33	8	2,6	9	1

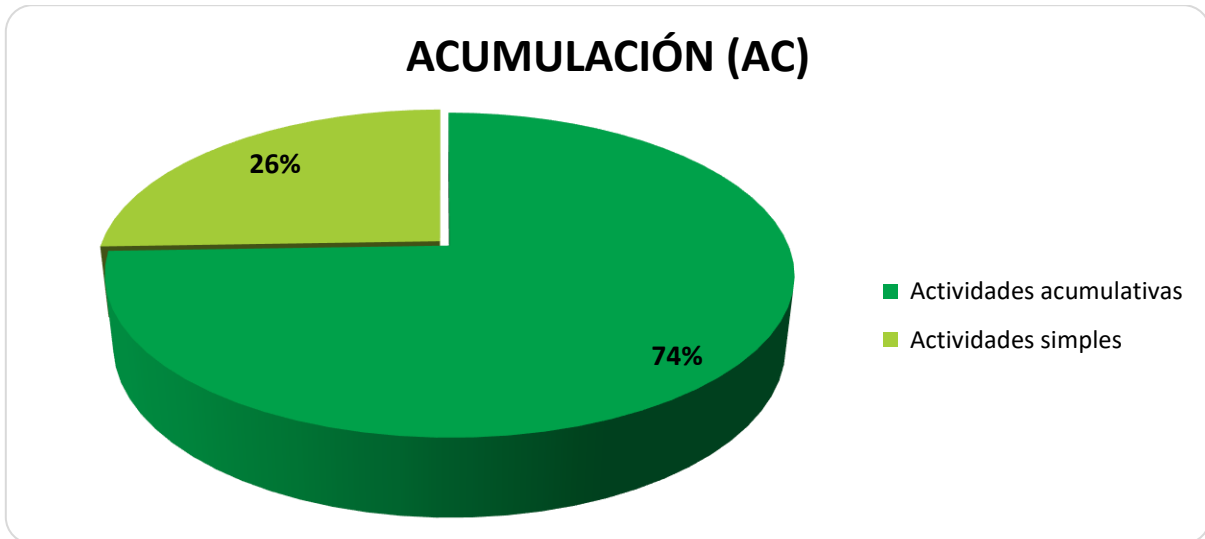
Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	330

ACTIVIDADES	INTERACCIONES ACUMULATIVAS	PORCENTAJE (%)	INTERACCIONES SIMPLES	PORCENTAJE (%)	SUMATORIA DE INTERACCIONES	ACTIVIDADES ACUMULATIVAS
Instalación de estructuras metálicas	2	0,66	0	0,0	2	1
Obras de drenaje	3	0,99	4	1,3	7	1
Obras geotécnicas	1	0,33	3	1,0	4	1
Obras eléctricas	0	0,00	5	1,6	5	0
Montaje de infraestructura y equipos Eléctricos ECG	6	1,97	3	1,0	9	1
Montaje de infraestructura y equipos ECG	6	1,97	3	1,0	9	1
Construcción de vías internas y andenes	1	0,33	9	3,0	10	1
Construcción de cerramiento	3	0,99	3	1,0	6	1
Obras de Conexión a Tubería principal Existente	0	0,00	0	0,0	0	0
Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal	8	2,63	10	3,3	18	1
Manejo de tubería (acopio, tendido y doblado)	0	0,00	3	1,0	3	0
Zanjado y enterrado	3	0,99	10	3,3	13	1
Soldadura, prueba radiográfica y pintura	0	0,00	2	0,7	2	0
Cruce de Vías (PHD)	1	0,33	6	2,0	7	1
Prueba Hidrostática	0	0,00	1	0,3	1	0
Obras de Conexión al TAP	2	0,66	1	0,3	3	1
Obras geotécnicas	1	0,33	5	1,6	6	1
Ahoyado e hincado de postes	0	0,00	4	1,3	4	0
Instalación y tendido del Cableado	2	0,66	1	0,3	3	1
Conexión a la red Eléctrica	0	0,00	1	0,3	1	0
Operación de la Estación Compresora de Gas (ECG)	4	1,32	1	0,3	5	1
Operación de la línea de flujo (succión y descarga)	0	0,00	1	0,3	1	0
Equipos e infraestructura	4	1,32	0	0,0	4	1
Línea de flujo	4	1,32	0	0,0	4	1
Desmantelamiento de equipos e infraestructura	1	0,33	0	0,0	1	1
Reconformación de terreno y revegetalización final de áreas intervenidas	10	3,29	0	0,0	10	1
Abandono de áreas intervenidas	2	0,66	0	0,0	2	1
Cierre de plan de gestión social	0	0,00	0	0,0	0	0
Total	130	42,8	174	57,2	304	35

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	331

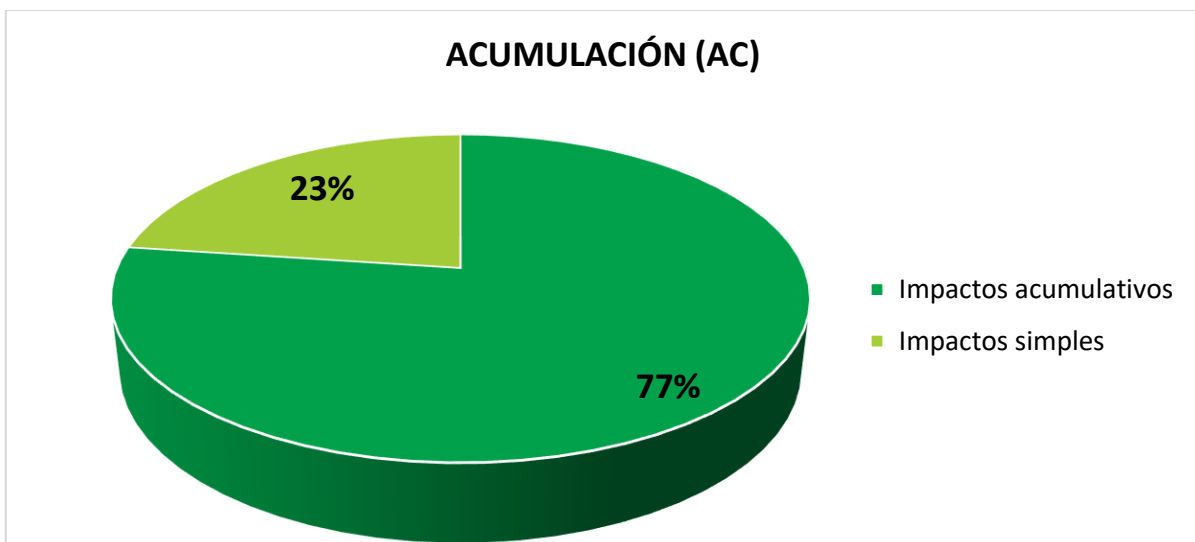
Figura 5-18 Porcentaje de Actividades Acumulativas



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

En relación con lo anterior, se evidenciaron veintisiete (27) impactos acumulativos lo que representa el 77% y ocho (8) impactos con tendencia simple siendo el 23%, como se muestra la Figura 5-19.

Figura 5-19 Porcentaje de Impactos Acumulativos



Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	332

5.1.7.3 Identificación de impactos ambientales significativos

Una vez analizados los resultados de la evaluación de impacto ambiental para el proyecto “Estación de Compresión de Gas” mediante la aplicación de la Metodología Conesa, se identificaron los impactos significativos que, para el presente proyecto son aquellos que tienen importancia ambiental moderada y severa, los cuales se emplearon como insumo para la delimitación del área de influencia definitiva establecida en el *Capítulo 03.1.DEF AI*.

Según esta apreciación, se evidenció que veintiocho (28) impactos tienen importancia significativa, donde ocho (8) del medio abiótico, diez (10) del medio biótico y siete (7) del medio socioeconómico tienen importancia ambiental moderada y únicamente tres (3) impactos son severos que corresponden a los impactos Cambios en los niveles de ruido (ATM-3), Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje (PAI-1) y cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje (CUL-1). (Ver Tabla 5-63).

Tabla 5-63 Impactos Significativos por el proyecto ECG

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO	IMPORTANCIA AMBIENTAL MÁXIMA
ABIÓTICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración a la calidad del suelo	SUE-1	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo	Moderada
			Cambio en el uso del suelo	SUE-2	Cambio en el uso del suelo	Moderada
			Alteración a la calidad del suelo	SUE-3	Pérdida del horizonte orgánico	Moderada
	GEOMORFOLOGÍA	GEOFORMAS	Alteración de la geoforma del terreno	GEO-1	Cambio en la forma del terreno	Moderada
				GEO-2	Cambio en los procesos erosivos	Moderada
	GEOTECNIA	GEOTECNIA	Alteración de las condiciones geotécnicas	GEO-3	Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno	Moderada
	HIDROLOGÍA	AGUA SUPERFICIAL	Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial	SUP-1	Cambio en las características fisicoquímicas y microbiológicas de las aguas superficiales	Moderada
			Alteración hidro geomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	SUP-3	Activación de procesos erosivos	Moderada

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	333

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO	IMPORTANCIA AMBIENTAL MÁXIMA
	ATMOSFÉRICO	RUIDO	Alteración en los niveles de presión sonora	ATM-3	Cambio en los niveles de ruido	Severa
	PAISAJE	CALIDAD DEL PAISAJE	Alteración en la calidad del paisaje	PAI-1	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje	Severa
BIOTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	COBERTURA	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal	Moderada
				TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal	Moderada
		ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas terrestres	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional	Moderada
		FLORA	Alteración a comunidades de flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea	Moderada
				TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento	Moderada
		FAUNA	Alteración a comunidades de fauna terrestre	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre	Moderada
				TER-7	Atropellamiento de fauna silvestre	Moderada
				TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.	Moderada
				TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico	Moderada
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	HIDROBIOTA	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática	ACU-1	Cambio de la diversidad de la hidrobiota	Moderada
SOCIOECONÓMICO	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	POBLACIÓN	Cambio en las variables demográficas	POB-1	Incremento en la población flotante	Moderada
	DIMENSIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA	CONFLICTIVIDAD	Generación y/o alteración de conflictos sociales	POA-1	Generación de expectativas	Moderada
				POA-2	Generación de conflictos	Moderada
	DIMENSIÓN ESPACIAL	INFRAESTRUCTURA VIAL	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	ESP-1	Cambio en los tiempos de desplazamiento y flujo vehicular	Moderada
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Modificación de las actividades económicas de la zona	ECO-3	Cambio en las actividades productivas tradicionales	Moderada

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	334

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO	IMPORTANCIA AMBIENTAL MÁXIMA
	DIMENSIÓN CULTURAL	PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje	CUL-1	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	Severa
		CULTURAL	Cambio en el uso del suelo	CUL-2	Cambio de las áreas de conservación y protección del patrimonio cultural	Moderada
				CUL-3	Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo	Moderada

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.7.4 Análisis de los impactos residuales

Para identificar los impactos residuales que se podrían manifestar por el desarrollo del proyecto “Estación de Compresión de Gas (ECG)”, en la evaluación de impacto ambiental dentro de la metodología (Conesa, 2010) se incluyó dentro de los criterios a evaluar la residualidad, entendiendo que existe una relación entre el tiempo que teóricamente permanecerá alterado el factor ambiental y la recuperabilidad. Ahora bien, los impactos residuales hacen referencia a los impactos cuyos efectos persistirán en el ambiente, luego de aplicadas las medidas de prevención, mitigación y corrección establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), razón por la cual se deben definir y emplear medidas de compensación.

De igual manera, los impactos residuales se definen como no internalizables, es decir, que no son corregibles, ni reparables, debido a que no es posible que el medio o factor ambiental retorne a las condiciones iniciales, provocando la pérdida de bienestar social y altos costos en términos ambientales.

De acuerdo con lo anterior, en la Tabla 5-64 se muestran los impactos que presentarían residualidad por la construcción y operación del proyecto, los cuales están asociados a paisaje, ecosistemas terrestres, ecosistemas acuáticos y uso del suelo, razón por la que en el *Capítulo 12.PCOM* del presente estudio, se realiza la formulación e implementación de un plan de compensación conforme a la Resolución No. 256 del 22 de febrero del 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS posteriormente, modificada por la Resolución No. 1428 del 31 de julio del 2018 por medio

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	335

de la cual se adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico.

Tabla 5-64 Impactos Residuales por el Proyecto ECG

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL GENERAL	ID IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL ESPECÍFICO
ABIÓTICO	SUELO	CALIDAD DEL SUELO	Alteración de la calidad del suelo	SUE-1	Cambio en las características fisicoquímicas del suelo
			Cambio en el uso del suelo	SUE-2	Cambio en el uso del suelo
			Alteración de la calidad del suelo	SUE-3	Pérdida del horizonte orgánico
	PAISAJE	CALIDAD DEL PAISAJE	Alteración en la calidad del paisaje	PAI-1	Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	COBERTURA	Alteración de la estructura ecológica del paisaje	TER-1	Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal
				TER-2	Fragmentación de la cobertura vegetal
		ECOSISTEMAS	Alteración a ecosistemas terrestres	TER-3	Cambio en la conectividad ecológica funcional
		FLORA	Alteración a comunidades de flora	TER-4	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea
				TER-5	Cambio en la composición y estructura de las especies de flora epífita y otros hábitos de crecimiento
		FAUNA	Alteración a comunidades de fauna terrestre	TER-6	Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre
				TER-8	Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.
				TER-9	Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico
SOCIOECONÓMICO	DIMENSIÓN CULTURAL	CULTURAL	Alteración en la percepción visual de paisaje	CUL-1	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje
			Cambio en el uso del suelo	CUL-3	Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo

Fuente: CONSGA BIC S.A.S., 2024.

5.1.8 Descripción de impactos residuales

- Cambio en las características fisicoquímicas del suelo

El impacto residual “cambio en las características fisicoquímicas del suelo” está relacionado hacia la construcción del ZODME, puesto que, requerirá realizar actividades

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	336

como la remoción de cobertura vegetal que cubre y protege el suelo y al retirarla se interrumpe el aporte del material orgánico, conllevando al desarrollo de procesos erosivos, pérdida de nutrientes, acidificación o alcalinización por alteraciones en el pH lo cual afecta a la estructura, fertilidad y capacidad de los suelos para sostener la vida vegetal y sustentar los ciclos ecológicos, lo que da lugar a una transformación de las propiedades del suelo que pueden ser recuperables a largo plazo, sin embargo, se deberán aplicar medidas de mitigación y compensación que permitan resarcir sus efectos.

- Cambio en el uso del suelo, Cambio en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo

Para la construcción de la Estación Compresora de Gas (ECG) se requerirá realizar cimentaciones en concreto para la instalación de equipos y tuberías, para ello será necesario efectuar actividades de excavación, colocación de refuerzo, vaciado de concreto y curado, lo que conlleva a un cambio irreversible en el uso del suelo, puesto que, la implementación de estos elementos estructurales reemplaza los materiales propios de este recurso natural y al ser permanentes se altera la dinámica del suelo y su potencial de uso para actividades agrícolas, que para el caso del área de influencia ocupa 104,93 ha, es decir el 65,92 %.

- Pérdida del horizonte orgánico

El horizonte orgánico del suelo, se caracteriza por tener gran cantidad de nutrientes y microorganismos esenciales para la fertilidad del terreno, además, juega un papel fundamental para la retención de agua, reciclaje de nutrientes y formación de habitas, en este contexto, habría una pérdida del horizonte orgánico a causa de la remoción de cobertura vegetal para la construcción de la ECG el cual generaría efectos residuales, debido a que, la infraestructura asociada estará instalada de manera permanente lo que conlleva a que la regeneración natural sea nula y por tanto sea necesario aplicar medidas que compense el impacto.

- Cambios en la calidad y fragilidad del paisaje y Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje

El área de influencia del proyecto se caracteriza por presentar una alta proporción de visibilidad por parte de primeros planos y planos intermedios, sin embargo, la visibilidad

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	337

se ve limitada a causa de los elementos discordantes presentes como lo son viviendas, infraestructura eléctrica, cultivos, entre otros. Ahora bien, con la implementación de la Estación Compresora de Gas (ECG) y sus actividades conexas se evidenciaría un cambio en la calidad, fragilidad y percepción visual del paisaje con efectos residuales a razón de que la infraestructura instalada permanecerá con el tiempo, lo que implica una transformación drástica del paisaje, debido a la fragmentación de las unidades de paisaje cohesionadas, que interrumpe la continuidad visual y ecológica y lo cual propende en la pérdida de rareza y unicidad del paisaje circundante al área de influencia, incluyendo cambios en la forma, textura, escala y cromatismo de las diferentes escenas que lo conforman.

– Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal

El impacto “Cambio en la extensión (área) de la cobertura vegetal” se presenta producto de la actividad de remoción de cobertura vegetal y descapote para la construcción, mantenimiento y adecuación de vías, así como para la construcción de la ECG y líneas de flujo (succión y descarga), lo que conlleva una pérdida considerable de la capa vegetal y por tanto una reducción en la extensión de estas, principalmente de los ecosistemas de Café del Orobioma Subandino Cauca medio, Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio, y Plátano del Orobioma Subandino Cauca medio, lo cual hace necesario que se implementen medidas compensatorias pues sus efectos hacia la biodiversidad persistirán con el tiempo.

– Fragmentación de la cobertura vegetal

La manifestación del impacto “fragmentación de la cobertura vegetal” se puede dar debido a la actividad de Remoción de cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal que requiere el proyecto para construir y operar la vía de acceso, la ECG y la línea de flujo (succión y descarga) puesto que, genera fragmentación y pérdida de ecosistemas de Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca generando un incremento en la densidad de borde y transformación de las formas más complejas de los parches del ecosistema, lo cual los vuelve más vulnerables a las perturbaciones exteriores y dificulta la colonización de nuevas especies; por lo que se hace necesario aplicar medidas de manejo compensatorias por pérdida de biodiversidad.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	338

– Cambio en la conectividad ecológica funcional

Considerando que el proyecto “Estación de Compresión de Gas – ECG” requerirá realizar la remoción de cobertura vegetal y descapote para la implementación y/o adecuación de la vía de acceso, la ECG y las líneas flujo, puede presentar una interrupción en el dosel continuo del bosque y crear fragmentos aislados, ocasionando de esta manera interrupciones en el desplazamiento de especies, así como, en los procesos ecológicos, intercambio genético y la supervivencia de las poblaciones locales lo que resulta en una reducción de la conectividad funcional entre los parches de coberturas naturales y seminaturales presentes en el área de influencia del proyecto.

Esta fragmentación puede limitar el acceso a recursos esenciales, aumentar el riesgo de exposición a depredadores y condiciones adversas, y alterar las dinámicas poblacionales y procesos ecológicos del ecosistema.

– Cambio en la composición y estructura de las especies de flora arbórea, flora epífita y otros hábitos de crecimiento

A causa de la actividad de remoción de cobertura vegetal, desmonte y descapote para la construcción y/o adecuación de la vía de acceso, la ECG y las líneas de flujo se podría manifestar efectos residuales debido a la intervención y afectación de territorios asociados del *Orobioma Subandino Cauca medio*, *Tejido urbano discontinuo del Orobioma Subandino Cauca medio*, *Café del Orobioma Subandino Cauca medio* y *Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca medio* presentes en el área de influencia del proyecto. Así como también, la demanda de recursos forestales, asociados al permiso de aprovechamiento (*Ver Capítulo 04.APROV REC, Numeral 4.6. Aprovechamiento Forestal*) lo cual afectaría principalmente la composición y estructura de cuatro especies (*Cecropia angustifolia*, *Cedrela aff. montana*, *Guadua angustifolia* y *Schizolobium parahyba*). Adicionalmente, la eliminación de la flora Arborea, a su vez se puede generar la pérdida de especies vasculares, no vasculares y líquenes en veda de hábito epífita que se hallan en los árboles sujetos a actividades de aprovechamiento.

– Cambio en la composición y estructura de las especies de fauna silvestre.

La actividad de desmonte y limpieza del terreno natural para la construcción de vías nuevas y obras civiles (ECG), **así como el zanjado y enterrado para la instalación de la línea de flujo (tubería de succión y descarga)** implica un impacto en la

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	339

composición y estructura de la fauna, puesto que, afecta el hábitat de muchas especies que dependen de la conectividad, provocando fragmentación de los ecosistemas y limitando los desplazamientos forzados de algunas especies. Como resultado, se generan efectos de barrera que restringen el acceso a recursos vitales y efectos de borde que alteran las condiciones microclimáticas, modificando la distribución espacial de las especies y cambiando la estructura de las comunidades faunísticas.

– Impacto sobre la fauna por aumento en los niveles de la presión sonora.

El impacto aumento en los niveles de presión sonora sobre la fauna con efectos residuales se relaciona por la operación de la Estación de Compresión de Gas - ECG a razón de que los niveles de ruido pueden superar los 80 dB, lo que provocaría el desplazamiento y huida de especies sensibles al sonido. Además, el ruido excesivo interfiere con la comunicación intraespecífica e interespecífica, afectando procesos vitales como el cortejo, la defensa territorial y la localización de presas o depredadores. Adicionalmente, se puede ver incrementado el estrés fisiológico de los animales, afectando su salud y reduciendo su capacidad reproductiva, lo que amplifica cambios en la estructura y dinámica poblacional.

Ahora bien, al implementar medidas de manejo que permitan disminuir el riesgo de afectación a las especies faunísticas presentes en el área de intervención del proyecto los efectos pueden seguir manifestándose, razón por la cual, se considera un impacto con efectos residuales.

- Afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico

La afectación de individuos de fauna silvestre por choque eléctrico podría evidenciar en el momento de que los individuos entren en contacto y/o colisionen con el cableado de la línea eléctrica que el proyecto contempla instalar para el suministro de energía, causando heridas graves o incluso lo muerte, disminuyendo paulatinamente las poblaciones locales de fauna, especialmente de especies que usan el área frecuentemente como rutas de vuelo o sitios de alimentación. Ahora bien, el riesgo de afectación es constante mientras la línea eléctrica esté operativa, por lo cual los efectos del impacto puede que no se eliminen por completo y se evidencie residualidad en el ambiente.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	340

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, L. (2010). *La ciudad sostenible: dependencia ecológica y relaciones regionales; un estudio de caso en el área metropolitana de Medellín, Colombia*. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Alcaldía de Palestina. (2020). *Plan de Desarrollo Territorial "Manos limpias para Gobernar 2020 - 2023"*.
https://palestinacaldas.micolombiadigital.gov.co/sites/palestinacaldas/content/files/000461/23015_pdt-manos-limpias-para-gobernar-20202023.pdf
- Alcaldía de Palestina. (Diciembre de 2023). *Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. PGIRS*:
https://palestinacaldas.micolombiadigital.gov.co/sites/palestinacaldas/content/files/000700/34968_pgirs-palestina-20232027parte-ia.pdf
- Andres, M. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural*, 77, 18.
- Armitage PD, M. D. (1983). The Performance of a New Biological Water Quality Score System Based on Macroinvertebrates Over a Wide Range of Unpolluted Running-Water. *Sites Water Res*, 333-347.
- Bishop, I. D., & Miller, D. R. (2000). *Visual assessment of off-shore wind turbines: The influence of distance, contrast, movement and social variables*. *Renewable Energy*, Washington.
- Bosque Sendra, J., Gómez Delgado, M., Rodríguez Durán, A., & [et al.]. (1997). *Valoración de los aspectos visuales del paisaje mediante la utilización de un sistema de información geográfica*. Documentos de análisis geográfico.
<https://ddd.uab.cat/record/14960>
- Burel, F., & Baudry, J. (2002). *Ecología del paisaje: Conceptos, métodos y aplicaciones*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Carvajal. (2008). Propuesta metodológica para la elaboración de mapas geomorfológicos .
- Conesa, V. F. (2010). *Guía Metodologica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Ediciones Mundi-Prensa. <https://doi.org/978-84-8476-536-3>
- Custodio, E., et al. (2013). *The impact of groundwater withdrawals on the wetlands of Doñana National Park*. USA: Environmental Earth Sciences.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	341

- Díaz-Pulido, A. B.-R.-A. (2014). *Mamíferos del bosque seco, una mirada al Caribe colombiano* Cap. 4 En: Pizano, C. & García, H. (Eds). *El Bosque Seco Tropical en Colombia*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Pp 129-165.
- Donato, J. (2015). *Fundamentos de ecología: un enfoque ecosistémico*. Bogotá: Universidad Nacional Colombia.
- ECCLESTON, C. H. (2011). *Environmental Impact Assesment*. Taylor and Francis Group, LLC. <https://doi.org/978-1-4398-2873-1>
- Evaluación Ambiental, S. . (2017). *Guía sobre el Área de Influencia en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental*.
- Fernández-Cortés, Y., Sotto-Rodríguez, K., & Vargas-Marín, L. (2020). *mpactos ambientales de la producción del café, y el aprovechamiento sustentable de los residuos generados*.
- Gignoux, J., Davies, I., Flint, S., & Zucker, J. (2011). The Ecosystem in Practice: Interest and Problems of an Old Definition for Constructing Ecological Models. *Ecosystems* vol 14, 1039-1054.
- Gobernación de caldas. (2024). *Información de Palestina*. Palestina: Gobernación de Caldas.
- IDEAM. (2012). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. <http://www.ideam.gov.co/web/entidad>
- Instituto Geológico y minero de España - IGME. (2020). *Contaminación de las aguas subterráneas*. Madrid.
- Jansen, L., & Gregorio, A. (2005). *Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual*. Roma: FAO.
- Jaramillo Noreña, J. E. (2022). *Manejo agronómico: análisis de suelos y requerimientos nutricionales*.
- Londoño, X., Riaño, N., & Camayo, G. (2002). Estudio anatómico de los diferentes órganos de la guadua (*Guadua angustifolia* Kunth), con énfasis en Culmo. Chinchiná, Colombia: Corporación Regional Autónoma del Quindío. Sociedad Colombiana del Bambú. Federación Nacional de Cafeteros de Colombia.
- Lozano, L., Gómez, F., & Valderrama, S. (2011). *Estado de fragmentación de los bosques naturales en el norte del departamento del Tolima-Colombia*. Revista Tumbaga.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	342

- MacArthur, R. H., & Wilson, E. O. (1967). *Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press.
- MADS & ANLA. (2018). *Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales*. Bogotá D.C.
- MADS. (2020). *Listado de impactos ambientales específicos en el marco del licenciamiento ambiental*. Bogotá D.C.
- Matos Márquez, L., & Pérez Colmenares, S. (2020). *Revisión sobre capacidad de carga turística y la prevención de problemas ambientales en destinos emergentes*. Turismo y Sociedad. <https://doi.org/10.18601/01207555.N24.04>
- MINAMBIENTE. (2021). *Listado de Impactos Ambientales Específicos*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/04/Listado-de-Impactos-Ambientales-Especificos-2021-V.4.pdf>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2020). *Política de turismo sostenible: Unidos por la naturaleza*. MINCIT.
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo MINCIT. (2020). *Política de Turismo Sostenible*. Bogotá D.C: MINCIT.
- Muñoz, F. A., Galicia, L., & Humberto, E. (2018). Agricultura migratoria conductor del cambio de uso de ecosistemas alto-andinos de Colombia. *Bioteología en el sector agropecuario y agroindustrial*, Vol 16 No 1.
- Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology & Evolution (TREE)*, 10(2), 58-62. [https://doi.org/10.1016/s0169-5347\(00\)88977-6](https://doi.org/10.1016/s0169-5347(00)88977-6)
- O'Neill, R. (2001). Is It Time to Bury the Ecosystem Concept? (. *Ecology*, 3275-3284.
- Pacheco-Vargas, G., & Losada-Prado, S. (2015). Efecto del ruido del tráfico vehicular en cantos de *Hylophilus flavipes* y *Cyclarhis gujanensis*. . *Ciencia en Desarrollo*, 6(2), 177-183.
- Philpott, S. M., Perfecto, I., & Vandermeer, J. (2008). *Effects of management intensity and season on arboreal ant diversity and abundance in coffee agroecosystems*. . Biodiversity and Conservation.
- Rodríguez, N., Sanz, J., Oliveros, C., & Ramírez, C. (2015). *Beneficio del café en Colombia: Prácticas y estrategias para el ahorro uso eficiente del agua y el control de la contaminación hídrica en el proceso de beneficio húmedo del café*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto PO-CO-2024-008	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental Ver: 01	343

- Samboni Ruiz, N., Carvajal Escobar, Y, & Escobar, J. (2007). *Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua*. Ingeniería e investigación.
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2022). *CRITERIO DE EVALUACIÓN EN EL SEIA: EVALUACIÓN DE IMPACTOS POR RUIDO SOBRE FAUNA NATIVA*.
- Valverde, T. M.-S. (2005). *Ecología y medio ambiente*. México: Pearson Educación.
- Zinck, J. A. (1988). *Geopedología. Elementos de geomorfología para estudios de suelos y riesgos naturales*.

Elaboró: CONSGA BIC S.A.S	Revisó: TGI S.A. ESP	Aprobó: TGI S.A. ESP	Código Proyecto	Cap. 5.1. Evaluación Ambiental	
			PO-CO-2024-008	Ver: 01	344