

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| RESUMEN EJECUTIVO | 1 |
| Localización | 1 |
| Contenido del Estudio | 4 |
| 1 GENERALIDADES | 6 |
| 1.1 Antecedentes..... | 6 |
| 1.1.1 Antecedentes del proyecto..... | 6 |
| 1.2 Superposición de áreas..... | 7 |
| 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO | 16 |
| 2.1 Requerimientos de Recursos | 17 |
| 3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO | 20 |
| 3.1 Área de Influencia..... | 20 |
| 3.2 Medio Abiótico | 20 |
| 3.2.1 Geología | 20 |
| 3.2.2 Geomorfología..... | 22 |
| 3.2.3 Suelos..... | 24 |
| 3.2.4 Hidrología | 25 |
| 3.2.5 Calidad de agua | 26 |
| 3.2.5.1 Índice de Calidad de Agua | 28 |
| 3.2.5.2 Índices de Contaminación (ICO) | 28 |
| 3.2.6 Usos del agua..... | 29 |
| 3.2.7 Hidrogeología | 30 |
| 3.2.8 Geotecnia | 33 |
| 3.2.9 Atmósfera | 35 |
| 3.2.9.1 Calidad del aire..... | 35 |
| 3.2.10 Ruido | 37 |
| 3.3 Medio Biótico | 39 |
| 3.3.1 Ecosistemas | 39 |
| 3.3.1.1 Ecosistemas terrestres | 39 |
| 3.3.1.1.1 Coberturas de la tierra..... | 39 |
| 3.3.1.1.2 Ecosistemas | 41 |
| 3.3.1.1.3 Flora | 45 |
| 3.3.1.1.4 Fauna | 46 |
| 3.3.1.2 Ecosistemas acuáticos | 53 |
| 3.3.1.2.1 Fitoplancton | 53 |
| 3.3.1.2.2 Zooplancton..... | 53 |
| 3.3.1.2.3 Perifiton | 54 |
| 3.3.1.2.4 Bentos | 54 |
| 3.3.1.2.5 Comunidad íctica..... | 54 |
| 3.3.1.2.6 Macrófitas | 55 |
| 3.4 Medio Socioeconómico | 55 |
| 3.5 Paisaje..... | 56 |
| 3.6 Zonificación ambiental..... | 59 |
| 4 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES..... | 62 |
| 5 EVALUACIÓN AMBIENTAL | 64 |
| 5.1 Escenario sin proyecto | 64 |
| 5.2 Escenario con proyecto..... | 68 |
| 5.3 Análisis de Impactos Superposición de áreas | 71 |
| 5.4 Evaluación económica ambiental..... | 73 |
| 6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL | 76 |
| 7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL..... | 81 |

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Tabla de Contenido Ver: VF | I |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---|

| | | |
|------|--|----|
| 8 | PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO | 85 |
| 9 | PLAN DE CONTINGENCIAS | 87 |
| 9.1 | Análisis de riesgos..... | 87 |
| 10 | PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL | 90 |
| 11 | OTROS PLANES Y PROGRAMAS..... | 92 |
| 11.1 | Plan de Inversión del 1%..... | 92 |
| 11.2 | Plan de compensación del medio biótico | 93 |

LISTADO DE FIGURAS

| | | |
|-------------|--|----|
| Figura 0-1 | Localización general del Área a Licenciar para el proyecto de Construcción y Operación Línea de Gas Vasconia – Teca | 3 |
| Figura 1-1 | Metodología de análisis de Superposición de proyectos | 8 |
| Figura 2-1 | Cronograma General del Proyecto | 16 |
| Figura 3-1 | Geología área de influencia del proyecto construcción y operación de la Línea de Gas Vasconia - Teca..... | 21 |
| Figura 3-2 | Distribución espacial de las geoformas - proyecto construcción y operación de la Línea de Gas Vasconia - Teca | 24 |
| Figura 3-3 | Distribución espacial de las unidades de suelo - proyecto construcción y operación de la Línea de Gas Vasconia - Teca..... | 25 |
| Figura 3-4 | Distribución Cuencas - IDEAM | 26 |
| Figura 3-5 | Georreferenciación Puntos de Monitoreo de Aguas Superficiales | 27 |
| Figura 3-6 | Unidades hidrogeológicas - Área de influencia del proyecto construcción y operación de la línea de gas Vasconia-Teca | 31 |
| Figura 3-7 | Inventario de Puntos de Agua – IPA del área de influencia del proyecto construcción y operación de la línea de gas Vasconia – Teca | 32 |
| Figura 3-8 | Distribución de la estabilidad geotécnica..... | 34 |
| Figura 3-9 | Georreferenciación de los Puntos de Monitoreo de la Calidad del Aire | 36 |
| Figura 3-10 | Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental | 38 |
| Figura 3-11 | Coberturas de la tierra identificadas en el área de influencia para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia - Teca (Convenciones en la Tabla 3-15)..... | 41 |
| Figura 3-12 | Ecosistemas identificados en el área de influencia para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca | 42 |
| Figura 3-13 | Unidades territoriales del AI Socioeconómica | 56 |
| Figura 3-14 | Ubicación espacial de las unidades de paisaje en el área de influencia..... | 59 |
| Figura 3-15 | Zonificación ambiental del proyecto | 61 |
| Figura 5-1 | Impactos ambientales – actividades sin proyecto | 65 |
| Figura 5-2 | Significancia ambiental – escenario sin proyecto..... | 66 |
| Figura 5-3 | Relación de impactos – actividades con proyecto..... | 70 |

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Tabla de Contenido Ver: VF | II |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----|

| | |
|---|----|
| Figura 5-4 Significancia ambiental – escenario con proyecto..... | 71 |
| Figura 5-5 Resultado de selección de impactos en la categorización y selección de impactos relevantes | 73 |
| Figura 5-6 Comparación de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones) | 74 |
| Figura 5-7 Comparación Costos económicos ambientales (porcentajes) | 74 |
| Figura 6-1 Zonificación de manejo de la actividad para el AI del proyecto | 80 |

LISTADO DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 0-1 Unidades territoriales EIA Construcción y Operación Línea de Gas Vasconia – Teca..... | 2 |
| Tabla 0-2 Coordenadas del Área a Licenciar Línea de Gas Vasconia – Teca..... | 2 |
| Tabla 0-3 Contenido del Estudio | 4 |
| Tabla 1-1 Proyectos superpuestos con el área de influencia de la línea de gas Vasconia – Teca.... | 9 |
| Tabla 2-1 Costos estimados del proyecto..... | 17 |
| Tabla 2-2 Estimado de Maquinaria y equipos..... | 18 |
| Tabla 2-3 Estimado de personal | 19 |
| Tabla 3-1 Unidades geológicas aflorantes – En el área de influencia del proyecto construcción y operación de la línea de gas Vasconia-Teca | 20 |
| Tabla 3-2 Unidades geomorfológicas – Proyecto construcción y operación línea de gas Vasconia – Teca..... | 22 |
| Tabla 3-4 Zonificación Hidrográfica..... | 26 |
| Tabla 3-5 Puntos de Monitoreo de Aguas Superficiales | 27 |
| Tabla 3-6 Índice de Calidad Agua | 28 |
| Tabla 3-7 Variables fisicoquímicas y bacteriológicas tenidas en cuenta para la determinación de los índices de contaminación del agua (ICO) | 28 |
| Tabla 3-8 Demanda Hídrica (m ³) | 29 |
| Tabla 3-9 Unidad hidrogeológica – Área de influencia del proyecto construcción y operación de la línea de gas Vasconia-Teca..... | 30 |
| Tabla 3-10 Inventario de Puntos de Agua– IPA del área de influencia de la Línea de Gas Vasconia – Teca..... | 31 |
| Tabla 3-11 Zonificación geotécnica, variables y estabilidad..... | 33 |
| Tabla 3-12 Zonificación geotécnica..... | 34 |
| Tabla 3-13 Puntos de Monitoreo de la Calidad del Aire | 35 |
| Tabla 3-14 Puntos de Monitoreo de Ruido | 37 |

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Tabla de Contenido Ver: VF | III |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----|

| | |
|---|----|
| Tabla 3-15 Coberturas de la tierra identificadas en el área de influencia para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca. | 39 |
| Tabla 3-16 Ecosistemas identificados en el área de influencia para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca | 43 |
| Tabla 3-17 Área de las coberturas de la tierra a caracterizar por ecosistema en el AI | 45 |
| Tabla 3-18 Listado de las especies potenciales en el área de influencia del EIA Línea de Gas Vasconia - Teca..... | 46 |
| Tabla 3-19 Diversidad B Whittaker para el área de influencia del EIA Línea de Gas Vasconia - Teca..... | 48 |
| Tabla 3-20 Listado de especies de mamíferos registradas en el área de influencia | 50 |
| Tabla 3-21 Especies de peces reportadas en las estaciones de muestreo | 54 |
| Tabla 3-22 Presencia de las especies de la comunidad de macrófitas reportadas en el área de estudio muestreo 2016 | 55 |
| Tabla 3-23 Áreas de Influencia Socioeconómica para EIA, Proyecto Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca. | 55 |
| Tabla 3-24 Unidades de paisaje del área de influencia | 57 |
| Tabla 3-25 Zonificación ambiental Línea de Gas Vasconia – Teca..... | 60 |
| Tabla 4-1 Resumen de Permisos..... | 62 |
| Tabla 4-2 Volumen total por cobertura..... | 63 |
| Tabla 5-1 Actividades identificadas en el área de influencia del proyecto | 64 |
| Tabla 5-2 Actividades identificadas en el área de influencia del proyecto | 66 |
| Tabla 5-3 Actividades del EIA línea de gas Vasconia – Teca | 68 |
| Tabla 5-4 Superposición de proyectos..... | 71 |
| Tabla 6-1 Leyenda de la Zonificación de manejo ambiental del proyecto..... | 76 |
| Tabla 6-2 Total áreas zonificación de manejo de la actividad | 78 |
| Tabla 7-1 Programas de manejo ambiental | 81 |
| Tabla 8-1 Fichas de seguimiento y monitoreo para la Línea de Gas Vasconia – Teca | 85 |
| Tabla 9-1 Amenazas identificadas para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca..... | 87 |
| Tabla 9-2 Líneas de acción ante emergencias relacionadas a riesgos identificados en la Línea de Gas Vasconia - Teca..... | 88 |
| Tabla 9-3 Estructura del Plan de Contingencias..... | 89 |
| Tabla 10-1. Opciones de desmantelamiento para infraestructura petrolera..... | 90 |
| Tabla 11-1 Alcance del plan de compensación | 93 |

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Tabla de Contenido Ver: VF | IV |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|----|

RESUMEN EJECUTIVO

Este documento tiene como propósito presentar el resumen ejecutivo del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la Construcción y Operación de la Línea de gas Vasconia – Teca, el cual tendrá como objetivo transportar un volumen de gas cercano a los 180 millones de pies cúbicos, que servirán para la producción de la energía en las actividades asociadas al aumento de la producción de hidrocarburos dentro del Campo Teca – Cocorná.

El EIA para la Construcción y Operación de la Línea de Gas se desarrolla considerando los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia para Proyectos de Conducción de Fluidos por Ductos en el Sector de Hidrocarburos (HI-TER-1-05) del año 2006 y la Metodología General para la presentación de Estudios Ambientales, expedida mediante la Resolución 1503 del 4 de agosto de 2010.

En virtud de lo anterior, se analizaron los componentes Abiótico, Biótico, Socioeconómico y Cultural del área a partir de información secundaria dentro de la cual se destacan los instrumentos de ordenamiento territorial de los municipios de Puerto Nare y Puerto Boyacá, estudios de entidades autónomas con jurisdicción regional como CORANTIOQUIA y CORPOBOYACÁ, entidades adscritas y vinculadas como lo son el IDEAM, IGAC, Servicio Geológico Colombiano, Instituto Alexander Von Humboldt, INCODER, entre otras.

Con la información secundaria recopilada y posteriormente analizada, se procedió a realizar la verificación de la información a través de la etapa de campo, con el fin de obtener la información primaria requerida para la elaboración de la caracterización ambiental y social del área de influencia, dicha información fue desarrollada por un grupo interdisciplinario de profesionales especialistas en diversas áreas. Cabe destacar que ECOPETROL S.A., para adelantar el servicio de consultoría para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca ha contratado los servicios de Consultoría y Gestión Ambiental – CONSGA S.A.S.

Localización

La línea de gas Vasconia – Teca partirá desde el sector Morro Caliente del municipio de Puerto Boyacá, donde se encuentra el City Gate (Hub) operado por TGI, luego iniciará el

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 1 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|

cruce de perforación horizontal - PHD en el área temporal 1 adyacente al City Gate de Vasconia, pasando de forma subterránea al río Magdalena hasta el paraje La Moya ubicado en el municipio de Puerto Nare, en donde se continuará de manera enterrada o mediante marcos “H” según las necesidades del proyecto, hasta el Campo Teca – Cocorná; por tanto, este proyecto se ubica en jurisdicción de las Corporaciones Autónomas Regionales de CORPOBOYACA y CORANTIOQUIA, respectivamente. Las unidades territoriales donde se ubica el proyecto se presentan en la Tabla 0-1.

Tabla 0-1 Unidades territoriales EIA Construcción y Operación Línea de Gas Vasconia – Teca

| Municipio/Departamento | Unidad Territorial Menor | JAC | Sector |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|
| Puerto Nare – Antioquia | Vereda Las Angelitas | Las Angelitas | N/A |
| | | Paraje La Moya** | |
| Puerto Boyacá - Boyacá | Vereda Calderón | Sector Morro Caliente | Sector Morro Caliente* |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

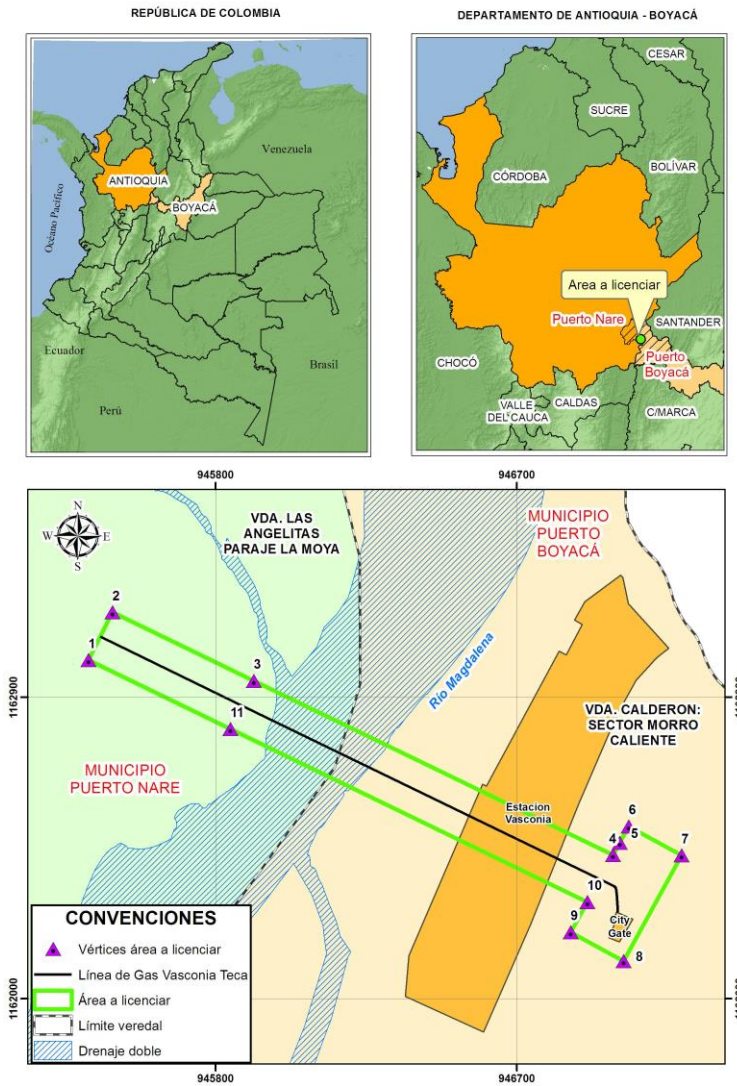
La Línea de Gas tiene una extensión de 1788,14 m y está comprendida bajo un área a licenciar definida por once (11) vértices (Tabla 0-2), la cual se considera como el área del proyecto, donde se desarrollarán las diferentes actividades planteadas. Esta área se observa en la Figura 0-1.

Tabla 0-2 Coordenadas del Área a Licenciar Línea de Gas Vasconia – Teca

| VÉRTICE ÁREA A LICENCIAR | | |
|--------------------------|----------|-----------|
| ID | ESTE | NORTE |
| 1 | 945419,0 | 1163010,6 |
| 2 | 945491,6 | 1163153,2 |
| 3 | 945913,1 | 1162948,9 |
| 4 | 946986,9 | 1162428,5 |
| 5 | 947006,9 | 1162465,1 |
| 6 | 947033,8 | 1162514,0 |
| 7 | 947191,6 | 1162427,5 |
| 8 | 947018,6 | 1162111,8 |
| 9 | 946860,8 | 1162198,3 |
| 10 | 946909,9 | 1162288,0 |
| 11 | 945843,3 | 1162804,9 |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

Figura 0-1 Localización general del Área a Licenciar para el proyecto de Construcción y Operación Línea de Gas Vasconia – Teca



Fuente CONSGA S.A.S., 2020.

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 3 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|

Contenido del Estudio

En la Tabla 0-3, se describe de manera general el contenido de los capítulos que hacen parte del Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca, el cual se estructuró de acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia para Proyectos de Conducción de Fluidos por Ductos en el Sector de Hidrocarburos (HI-TER-1-05) del año 2006.

Tabla 0-3 Contenido del Estudio

| SECCIÓN | IDENTIFICACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|-------------------|---|---|
| Resumen Ejecutivo | Resumen ejecutivo | Contiene de manera sintética el contexto general del Estudio de Impacto Ambiental. |
| Capítulo 1 | Generalidades | Contiene los lineamientos, objetivos, antecedentes, alcances, marco normativo y metodología general utilizada en los diferentes componentes. |
| Capítulo 2 | Descripción del Proyecto | Describe la ubicación del proyecto, características del proyecto, actividades, etapas, requerimiento y demanda de recursos e infraestructura requerida tanto en la fase constructiva como en la fase operativa. Finalmente se presenta el desarrollo de las actividades para la fase de abandono. |
| Capítulo 3 | Caracterización del área de influencia del proyecto | Con base en información primaria y secundaria, presenta la caracterización del área de influencia del proyecto y de los componentes abiótico, biótico y socioeconómico. Así mismo, en el capítulo 3.6 se presenta la Zonificación ambiental del proyecto |
| Capítulo 4 | Demanda de Recursos Naturales | Presenta la información de los permisos de usos y aprovechamiento a ser solicitados para el desarrollo de las Estrategias de Desarrollo establecidas y consideradas por ECOPETROL S.A., para la ejecución del proyecto. |
| Capítulo 5 | Evaluación Ambiental | Describe los impactos ambientales que se pueden presentar por el desarrollo de las actividades del proyecto, a partir de los cuales se definen las acciones a desarrollar que serán incluidas en las fichas de manejo para el medio biótico, abiótico y socioeconómico. |
| Capítulo 6 | Zonificación de Manejo Ambiental | Teniendo en cuenta los resultados de la zonificación ambiental, se propone la zonificación de manejo ambiental de la actividad, estableciendo áreas de exclusión y áreas susceptibles de intervención, de acuerdo con la vulnerabilidad de las unidades ambientales identificadas. |
| Capítulo 7 | Plan de Manejo Ambiental | Contiene el conjunto de programas, proyectos y actividades de manejo ambiental requeridas para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos potenciales a generar por el desarrollo del proyecto, sobre los componentes abiótico, biótico y socioeconómico. En cada una de las fichas se describen los objetivos, metas, etapas, lugar de aplicación, responsable de implementación, personal requerido, población beneficiada, mecanismos, estrategias participativas, indicadores, cronograma y costos asociados. |
| Capítulo 8 | Plan de Seguimiento y Monitoreo del Proyecto | De acuerdo con las medidas contenidas en el plan de manejo ambiental, se presentan las diferentes estrategias de seguimiento y monitoreo de las acciones planteadas para cada uno de los componentes: abiótico, biótico y socioeconómico. En cada una de ellas se establecen las variables ambientales a verificar, las estaciones de monitoreo, los métodos de toma de datos y los indicadores a usar, entre otros aspectos. |
| Capítulo 9 | Plan de Contingencia | En este capítulo se realiza un análisis de los riesgos naturales y antrópicos en el área de influencia del proyecto, los cuales servirán para estructurar los lineamientos del manejo de las posibles |

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y
OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA**



| SECCIÓN | IDENTIFICACIÓN | DESCRIPCIÓN |
|-------------|---------------------------------------|--|
| | | emergencias y contingencias que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto. |
| Capítulo 10 | Plan de Abandono y Restauración Final | Incluye la descripción de las actividades a desarrollar durante el abandono de la infraestructura del proyecto. |
| Capítulo 11 | Otros planes y programas | Incluye otros planes y/o programas a desarrollar en el marco del presente estudio. Por ejemplo: Plan de compensación del medio biótico |

Fuente: Términos de Referencia HI-TER-1-05. Edición: CONSGA S.A.S., 2020

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 5 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|

1 GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

1.1.1 Antecedentes del proyecto

ECOPETROL S.A. mediante radicado 1-2015-005-17337 del 25 de noviembre de 2015 (Anexo 1-2 DAA) solicito a la Autoridad de Licencias Ambientales ANLA un concepto sobre la necesidad o no de presentar un Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA para la construcción de la Línea de gas Vasconia - Teca. En dicha solicitud ECOPETROL sustento el único trazado para la línea de gas, afirmando que TGI suministrará el gas requerido para el Campo Teca en un único punto denominado Hub de Vasconia; además, que el cruce por perforación horizontal dirigida, mediante el cual se construirá la línea de gas, contribuye a la disminución de impactos ambientales en superficie dadas las características propias de este proceso constructivo.

La ANLA mediante el radicado No. 2015062962-2-002 del 13 de mayo de 2016 (Anexo 1-2 DAA) dio respuesta a la solicitud de aclaración de la necesidad de presentación de un DAA para la Construcción de la Línea de Gas Vasconia – Teca, indicando que el trazado presentado por ECOPETROL S.A. desde el punto de vista abiótico se encuentra sobre un corredor que ofrece similares características a cualquier otro que se encuentre de forma paralela, por tanto un DAA no aportaría elementos de juicio diferentes para escoger otro corredor.

Al igual que en el medio biótico se encontró que el corredor propuesto no genera intervención de áreas protegidas, de manejo especial, ecosistemas estratégicos o de alguna otra categoría de manejo que requiera analizar otras opciones de trazado diferentes al corredor. Y por último desde el medio socioeconómico se considera que no existen características particulares en el trazado propuesto por ECOPETROL S.A. que exijan la elaboración del DAA, dado que no se evidencia la presencia cercana de asentamientos humanos.

Por consiguiente, en concordancia con la información presentada por ECOPETROL S.A. se tiene que el corredor del trazado seleccionado y presentado para la construcción de la

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 6 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|

línea de gas desde el City Gate de TGI hasta el Campo Teca – Cocorná no requiere de la elaboración y presentación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA).

En febrero de 2018 ECOPETROL S.A. presentó para evaluación ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) el EIA para la construcción y operación de la línea de gas Vasconia - Teca, el cual fue archivado mediante el Auto 4790 del 13 de agosto de 2018 y confirmado mediante el Auto 2446 del 07 de mayo de 2019.

En junio de 2019 ECOPETROL S.A. decidió reiniciar la elaboración del EIA para la construcción y operación de la línea de gas Vasconia – Teca, donde se desarrolló el presente Estudio de Impacto Ambiental.

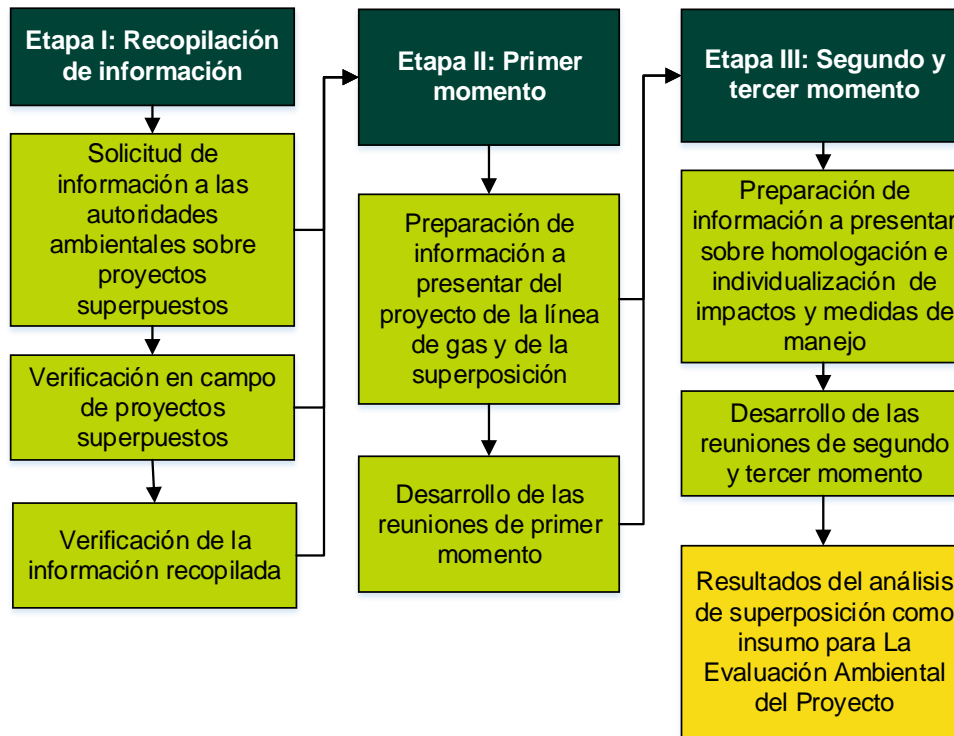
1.2 Superposición de áreas

Teniendo en cuenta el Artículo 2.2.2.3.6.4. del Decreto Único Reglamentario 1076 de 26 de mayo de 2015 sobre superposición de proyectos, donde se indica que la autoridad ambiental competente podrá otorgar licencia ambiental a proyectos cuyas áreas se superpongan con proyectos licenciados, ECOPETROL S.A. desarrolló una metodología para identificar y analizar la interacción del proyecto de construcción y operación de la línea de gas Vasconia – Teca con los diferentes proyectos presentes en el área, con el fin de demostrar que los proyectos pueden coexistir.

La metodología planteada inició con la solicitud de información a las autoridades ambientales con jurisdicción en la zona, de los proyectos licenciados que presentan superposición con el área de influencia de la línea de gas Vasconia - Teca, seguido de una verificación en campo con el fin de identificar proyectos adicionales. En etapas posteriores, se desarrollaron con los operadores de los proyectos superpuestos, las reuniones de primer momento para informar sobre las características y especificaciones del proyecto y la superposición, una segunda reunión o momento para la homologación e individualización de impactos y medidas de manejo, y un tercer momento para la presentación de resultados finales, tomando como referencia los lineamientos de participación y teniendo como una fase previa la preparación de la información a presentar en cada uno de estos momentos, tal como se muestra en la Figura 1-1.

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 7 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|

Figura 1-1 Metodología de análisis de Superposición de proyectos



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

El análisis e identificación de los proyectos que presentan superposición con la construcción y operación de la línea de gas Vasconia – Teca, se realizó a partir del área de influencia del proyecto teniendo en cuenta que en esta zona es precisamente hasta donde trascienden o se manifiestan los impactos ambientales significativos derivados del desarrollo de las actividades asociadas al proyecto, esto nos permitió identificar los impactos y evaluar atributos como la sinergia y acumulación de los mismos, así como la responsabilidad individual de cada uno, demostrando con esto que los proyectos superpuestos pueden coexistir, esta información fue incorporada como insumo en el desarrollo de la evaluación ambiental del proyecto (Capítulo 5, numeral 5.6).

En la Tabla 1-1 se presenta el consolidado de los proyectos que requieren el desarrollo del análisis de superposición propuesto, junto con su ubicación general, la descripción de cada proyecto y la superposición presentada.

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 8 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|---|



Tabla 1-1 Proyectos superpuestos con el área de influencia de la línea de gas Vasconia – Teca

| EXPEDIENTE | PROYECTO | OPERADOR | UBICACION | DESCRIPCION | UBICACIÓN DE LA SUPERPOSICION EN EL EJE X, Y y Z |
|------------|--|---|-----------|---|---|
| LAM5671 | Construcción y operación de la segunda calzada del tramo 2 Caño Alegre – Puerto Araujo, tramo 3 Puerto Araujo – La Lizama, tramo 4 La Lizama – San Alberto | Agencia Nacional de Infraestructura – ANI | | La Vía es de Tipo 1 de acuerdo con la clasificación del IGAC con una conformación en terraplén y capa de rodadura en pavimento flexible. Presenta 4 carriles con un ancho promedio de 12 metros de calzada. | El expediente LAM5671 presenta superposición con la sección de la vía ubicada entre los puntos A y B que corresponde a una longitud de 1605.05 m, y con la sección de la vía ubicada entre los puntos C y D que corresponde a una longitud de 1614.93 m, adicionalmente se encuentra ubicado a una distancia vertical de 14.01 metros sobre la línea de gas y a una distancia horizontal de 13.6 metros con respecto al punto de inicio de la perforación horizontal dirigida tomado como referencia. |
| LAM0318 | Oleoducto Cusiana La Belleza Vasconia Coveñas e instalaciones anexas | Oleoducto Central S.A. OCENSA S.A. | | Este oleoducto comienza en los campos de Cusiana y Cupiagua, región de los Llanos Orientales, hasta al terminal de Coveñas a través de una línea de 836 kilómetros. | El expediente LAM0318 presenta superposición en una longitud de 172.44 m entre los puntos A y B, de 859.56 m entre los puntos C y D y de 95.22 m entre los puntos E y F. Estando ubicado a una distancia horizontal de 392.8 m del punto de inicio del cruce PHD tomado como referencia y a una profundidad respecto al terreno de 6.08 m y a 21.8 m sobre la línea de gas. |



| EXPEDIENTE | PROYECTO | OPERADOR | UBICACION | DESCRIPCION | UBICACIÓN DE LA SUPERPOSICION EN EL EJE X, Y y Z |
|------------|---|--|-----------|--|--|
| LAM0062 | Oleoducto del Alto Magdalena (Tenay Vasconia Coveñas) | Oleoducto de Colombia S.A. | | Oleoducto que recorre una distancia de 483 km desde el Departamento de Boyacá, (Puerto Boyacá) hasta el Departamento de Sucre (Coveñas), diametro de 24". | El expediente LAM0062 presenta superposición en una longitud de 336.30 m entre los puntos A y B. Estando a 343,5 m desde el punto de inicio del cruce PHD tomado como referencia. El proyecto se encuentra en superficie y a 28.41 m en vertical sobre la línea de gas. |
| LAM1801 | Adecuación Estación Vasconia | CENIT Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S. | | Comprende la Estación Vasconia para recepción y bombeo de hidrocarburos y almacenamiento en tanques, el oleoducto Vasconia – CIB con una longitud de 171.56 km y tubería de 20" y el Oleoducto Vasconia – Velasquez con una longitud de 15.1 km con tubería de 12" y 16" | El expediente LAM1801 presenta superposición en una longitud 62.59 m entre los puntos A y B, 1186.32 m entre los puntos C y D, 1200.35 m entre los puntos E y F, 454.29 m entre los puntos G y H, 30.01 m entre los puntos I al J y en un área de 34.27 ha correspondiente a la estación Vasconia y a una distancia vertical de 19.3 m y horizontal de 49.75 m con respecto al punto de inicio de la perforación horizontal dirigida tomado como referencia. |



| EXPEDIENTE | PROYECTO | OPERADOR | UBICACION | DESCRIPCION | UBICACIÓN DE LA SUPERPOSICION EN EL EJE X, Y y Z |
|------------|--|--|-----------|---|---|
| LAM0022 | Oleoducto del Valle del Magdalena Tenay Vasconia Coveñas | HOCOL S.A. | | Oleoducto entre Dina (Huila) y Puerto Boyacá (Boyacá). tiene una longitud total de 395.22 km y diámetro de 20" | El expediente LAM0022 presenta superposición en una longitud de 241.2 m entre los puntos A y B, de 678.56 m entre los puntos C y D y de 1148.1 m entre los puntos E y F. Estando a 66.5 m del inicio del cruce PHD tomado como referencia, a una profundidad respecto al terreno de 5.48 m y a 14.12 m sobre la línea de gas. |
| LAM1298 | Poliducto Galán - Salgar | CENIT Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S. | | Transporte de hidrocarburos refinados desde CIB hasta Puerto Salgar. Línea de 12" y 16" con una longitud total de 499.55 km | El expediente LAM1298 presenta superposición en una longitud de 1575.78 m entre los puntos A y B, 1572.87 m entre los puntos C y D. Estado a una distancia horizontal de 145.4 m con respecto al punto de inicio de la perforación horizontal dirigida tomado como referencia. |



| EXPEDIENTE | PROYECTO | OPERADOR | UBICACION | DESCRIPCION | UBICACIÓN DE LA SUPERPOSICION EN EL EJE X, Y y Z |
|------------|---|------------------------------------|-----------|---|--|
| LAM5278 | Área de interés de Perforación Exploratoria Turpial | TPL Colombia LTD Sucursal Colombia | | El AIPE Turpial tiene un área de 2406.56 Ha y no cuenta actualmente con infraestructura que se intercepte con el AI o Área del proyecto Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia - Teca | El expediente LAM5278 presenta superposición en un área total de 167.08 Ha formada por los puntos A al C. El AIPE Turpial no cuenta actualmente con infraestructura en el área superpuesta |
| LAM5318 | Área de interés de Perforación Exploratoria Azulejo | TPL Colombia LTD Sucursal Colombia | | El AIPE Azulejo tiene un área de 2484.11 Ha y actualmenteno cuenta con infraestructura que se intercepte con el AI y Área del proyecto Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca | El expediente LAM5318 presenta superposición en un área total de 65.87 Ha entre los puntos A al I. El AIPE Azulejo no cuenta actualmente con infraestructura en el área superpuesta. |



| EXPEDIENTE | PROYECTO | OPERADOR | UBICACION | DESCRIPCION | UBICACIÓN DE LA SUPERPOSICION EN EL EJE X, Y y Z |
|------------|--|--|-----------|---|---|
| - | Línea eléctrica de EBSA | Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. | | Línea eléctrica de 110 kV | La Línea Eléctrica de EBSA, presenta superposición en una longitud de 1414.80 m entre los puntos A y B y a una distancia horizontal de 92.30 metros con respecto al punto de inicio de la perforación horizontal dirigida tomado como referencia |
| LAM6358 | Contrato de asociación Cocorná - Campo Teca. | Ecopetrol S.A. | | Campo de crudo pesado está ubicado en el Magdalena Medio antioqueño, tiene un área de 4977.63 Ha, incluye la Línea Gas de suministro Vasconia – Teca de 5.1 km y el Oleoducto Teca – Vasconia de 4.1 km de 20" de diametro. | El expediente LAM6358 presenta superposición con el área de influencia de la línea de gas Vasconia Teca en un área de 172.93 Ha entre los puntos A al G, con el oleoducto en una distancia total de 3021.3 m y con la línea gas de suministro en una distancia total de 3252.8 m. |

| EXPEDIENTE | PROYECTO | OPERADOR | UBICACION | DESCRIPCION | UBICACIÓN DE LA SUPERPOSICION EN EL EJE X, Y y Z |
|------------|--|---|-----------|--|--|
| LAM0242 | Explotacion petrolera en el campo de produccion Nare, Teca y Cocorna. Dema-perforacion de quince pozos de desarrollo Nare y Cocorná. Perforacion seis pozos de desarrollo campos Teca y Nera | Mansarovar Energy Colombia LTD | | Campo ubicado en la faja productora de crudos pesados en el bloque bajo la Falla Cocorná con un área de 345.76 hectáreas | El expediente LAM0242 presenta superposición en un área total de 52.42 Ha formada por los puntos A al E y se encuentra a 441.49 m con respecto al punto final de la perforación horizontal dirigida tomado como referencia. |
| LAM0069 | Gasoducto Barrancabermeja - Neiva y sus diez y ocho ramales de distribucion. Acumulados 229, 113 y 512 al 69. | Transportadora de Gas Internacional S.A. E.S.P. - TGI S.A. E.S.P. | | Gasoducto centro oriente Barrancabermeja - Neiva con una longitud de 942.89 km | El expediente LAM0069 presenta superposición entre los puntos A y B que corresponde a una longitud de 598.26 metros y entre los puntos C y D que corresponde a una longitud de 1593.46 m, adicionalmente presenta superposición con el City Gate en un área de 0.93 Ha y se encuentra ubicado a una distancia vertical de 5.7 metros y horizontal de 177.6 metros con respecto al punto de inicio de la perforación horizontal dirigida tomado como referencia |



| EXPEDIENTE | PROYECTO | OPERADOR | UBICACION | DESCRIPCION | UBICACIÓN DE LA SUPERPOSICION EN EL EJE X, Y y Z |
|------------|-----------------------------|--|-----------|--|--|
| LAM0785 | Propanoducto Galán - Salgar | CENIT Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S. | | <p>Linea de 8" y una longitud de 256.09 Km para transporte de gas licuado de petroleo GLP desde Galán Santander a Puerto Salgar Cundinamarca</p> | <p>El expediente LAM0785 presenta superposición en una longitud de 1567.69 m entre los puntos A y B y una distancia vertical de 2.11 m del nivel del terreno y horizontal de 69.65 m con respecto al punto de inicio de la perforación horizontal dirigida tomado como referencia.</p> |
| LAM4128 | Oleoducto Velasquez - Galan | Mansarovar Energy Colombia LTD | | <p>Oleoducto que conecta los campos productores de crudo Velásquez y Nare con la refinería de Ecopetrol en Barrancabermeja, compuesto por 187.03 kilómetros de tubería de acero de 14" y 12"</p> | <p>El expediente LAM4128 presenta superposición en una longitud total de 1920.93 m entre los puntos A y B y se encuentra ubicado en superficie y a una distancia horizontal de 72.1 metros con respecto al punto de inicio de la perforación horizontal dirigida tomado como referencia.</p> |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La línea de gas Vasconia – Teca cuenta con una longitud total de 1788,14 m, desde el City Gate operado por TGI (municipio de Puerto Boyacá) hasta el paraje La Moya – vereda Las Angelitas (municipio de Puerto Nare), 1300 m de la longitud total (aproximadamente el 73%) irá enterrada por método de Perforación Horizontal Dirigida (PHD). La zona de entrada de la tubería será cercana al City Gate de TGI (Puerto Boyacá) cruzando la vía Ruta del Sol, la Estación Vasconia, el río Magdalena y demás infraestructura, y la zona de salida será en el paraje La Moya en la vereda Las Angelitas (Puerto Nare), desde donde continuará su construcción mediante zanjado o marcos “H”, hasta empalmar con el polígono del campo Teca - Cocorná.

La línea de gas será construida con un diámetro de hasta 20”, en acero al carbón, con un espesor de hasta 0,500”, tubería de acuerdo con norma API, Calidad API 5L, con revestimiento dual gold FBE. La demanda de recursos naturales requerida para el proyecto se describe de manera general en el numeral 2.2.3.4 del presente capítulo y se detalla en el Capítulo 4 – Demanda de Recursos Naturales, en virtud de lo anterior se presenta la Figura 2-1, con el cronograma general del proyecto.

Figura 2-1 Cronograma General del Proyecto

| ACTIVIDADES | DURACIÓN ESTIMADA (días) | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | MES 4 | | | | MES 5 | | | | MES 6 | | | | MES 7 | | | | |
|--|--------------------------|----------------------------------|------------|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| | | Construcción Línea de Gas | 200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Socialización del proyecto con el contratista | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Convocatorias para solicitud de personal local | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Contratación Local | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Movilización de equipo y personal | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adecuación de vías de acceso | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Adecuación de plataformas | 44 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación de equipos de perforación | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Preparación área de la lingada | 63 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| ACTIVIDADES | DURACIÓN ESTIMADA (días) | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | MES 4 | | | | MES 5 | | | | MES 6 | | | | MES 7 | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Fabricación de la lingada | 65 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perforación dirigida | 45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Instalación de la lingada | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Reconformación del terreno | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

Los costos estimados del proyecto se describen en la Tabla 2-1, los cuales contemplan la construcción, la operación y el desmantelamiento.

Tabla 2-1 Costos estimados del proyecto

| PRESUPUESTO ESTIMADO CONSTRUCCIÓN CRUCE HORIZONTAL DIRIGIDO – RIO MAGDALENA | | | | | |
|---|--|--------|----------|-----------------|-------------------------|
| Ítem | Detalle | Unidad | Cantidad | Costo Uni (COP) | Costo Total (COP) |
| 1 | Movilización y Desmovilización | GL | 1 | 130.000.000 | 130.000.000 |
| 2 | Construcción del Cruce Horizontal Dirigido (incluye replanteo topográfico, adecuación de vías de acceso, construcción de plataformas, fabricación de lingada, tendido, soldadura, pruebas radiográficas, recubrimiento de juntas, prueba hidrostática y recubrimiento de sacrificio) | ML | 1300 | 13.161.710 | 17.110.223.000 |
| 3 | Construcción de la línea (superficial o enterrada), incluye todas las actividades necesarias para unir con la tubería que sale del cure y realizar las uniones correspondientes y la construcción de la línea de flujo | ML | 488 | 1.024.590,2 | 500.000.000 |
| COSTO DIRECTO | | | | | \$17.740.223.000 |
| PRESUPUESTO ESTIMADO OPERACIÓN | | | | | |
| Ítem | Detalle | Unidad | Cantidad | Costo Uni (COP) | Costo Total (COP) |
| 4 | Corrida de herramienta inteligente de inspección de tubería cada 5 años | GL | 1 | 290.000.000 | 290.000.000 |
| 5 | Mantenimiento de rocerías, limpiezas de derecho de vía, pinturas y protección catódica, corrida de raspadores de limpieza anual | GL | 1 | 3600.000.000 | 3.600.000.000 |
| COSTO DIRECTO | | | | | \$3.890.000.000 |
| PRESUPUESTO ESTIMADO DESMANTELAMIENTO | | | | | |
| Ítem | Detalle | Unidad | Cantidad | Costo Uni (COP) | Costo Total (COP) |
| 6 | Desmantelamiento | GL | 1 | 1.800.000.000 | 1.800.000.000 |
| COSTO DIRECTO | | | | | \$1.800.000.000 |
| TOTAL | | | | | 23.430.223.000 |

Fuente: ECOPEPETROL S.A., 2020

2.1 Requerimientos de Recursos

Durante la etapa constructiva del proyecto de la línea de gas, se establecerá inicialmente un (1) frente de obra, en las Tabla 2-2 se presenta un estimado de la maquinaria y equipos, la descripción es una referencia ya que podrán tenerse modelos similares, en la Tabla 2-3

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 17 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

se presenta un estimado del personal. La operación se realizará por el campo Teca-Cocorná, de forma automatizada y no requerirá personal ni equipos adicionales, teniendo en cuenta que los mantenimientos se realizarán mediante servicios externos.

Tabla 2-2 Estimado de Maquinaria y equipos

| EQUIPO | UNIDAD | DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|--|--------|--------------------------------|-----------|
| Buldócer | Un | Cat-D-10 | 1 |
| Motoniveladora | Un | 160h | 1 |
| Retroexcavadora | Un | Cat – 350 / 320 | 1 |
| Rodillo vibratorio | Un | Cat-cs 563c | 1 |
| Grúa telescópica | Un | 30 t | 1 |
| Mandril | Un | ----- | 1 |
| Bomba de achique | L/s | 100 | 1 |
| Bomba de caudal | Un | ----- | 1 |
| Compresores de aire | Un | ----- | 2 |
| Trompo mezclador | Un | Capacidad 1.5 m ³ | 2 |
| Generador | Un | 500 KW 3400 Family | 1 |
| Tractomula | Un | Cama baja | 3 |
| Volqueta | Un | Doble Troque | 2 |
| Carrotanque | Un | Capacidad 10 m ³ | 2 |
| Tanque | Un | Depósito de combustible diario | 2 |
| Bobcat | Un | --- | 1 |
| Equipo de perforación | Un | 2.5 m de ancho x 14 m de largo | 1 |
| Unidad generadora de potencia | Un | 2.5 m de ancho x 12 m de largo | 1 |
| Unidad mezcladora de lodo | Un | 2.5 m de ancho x 12 m de largo | 1 |
| Unidad para bombeo de lodo | Un | 2.5 m de ancho x 12 m de largo | 1 |
| Tráiler para tubería de perforación y herramientas | Un | 2.5 m de ancho x 12 m de largo | 1 |
| Frac tanks para almacenamiento de agua | Un | 2.5 m de ancho x 12 m de largo | 3 |
| Estación total topográfica | Un | --- | 1 |
| GPS dinámico de doble precisión | Un | --- | 1 |
| Busetas | Un | 30 puestos | 1 |
| Pick up | Un | --- | 3 |
| Motosierras | Un | --- | 2 |
| Fumigadoras | Un | --- | 2 |
| Herramienta menor | Gl | --- | 1 |
| TOTAL ESTIMADO | | | 42 |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

Tabla 2-3 Estimado de personal

| CARGO | CALIFICADO | NO CALIFICADO |
|-----------------------------|------------|---------------|
| Director | 1 | |
| Administrador | 1 | |
| Compras y suministros | 2 | |
| Seguridad física | 2 | |
| Campamenteros | 2 | |
| Servicios campamentos | 0 | 4 |
| Transportes | 1 | |
| HSE | 2 | |
| Director de operaciones | 1 | |
| Operarios de maquinaria | 16 | |
| Operaciones y mantenimiento | 1 | |
| Topografía y geodesia | 1 | 2 |
| Permisos y comunidades | | 1 |
| Taller | 2 | |
| Capataces | 4 | |
| Ayudantes | 0 | 15 |
| Obreros | 0 | 12 |
| TOTALES ESTIMADOS | 37 | 34 |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1 Área de Influencia

A continuación, se presenta la síntesis del análisis realizado a partir de la delimitación del área de influencia establecida para los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

3.2 Medio Abiótico

3.2.1 Geología

El área de influencia para la Construcción y Operación de la línea de gas Vasconia - Teca se encuentra asentada sobre rocas de edad Plioceno correspondiente a la Formación Mesa, la cual se encuentra cubierta parcialmente por depósitos cuaternarios de diferentes orígenes, tal como los Depósitos Aluviales (Qal), los cuales corresponden la meteorización, erosión y depositación de materiales de la misma Formación Mesa (Tmm); Depósitos de Terraza (Qt) que corresponden a zonas ocupadas antiguamente por el cauce del río Magdalena, y Depósitos Aluviales Recientes (Qalr) correspondientes a depósitos fluviales generados por el Río Magdalena, (ver: Tabla 3-1 y Figura 3-1).

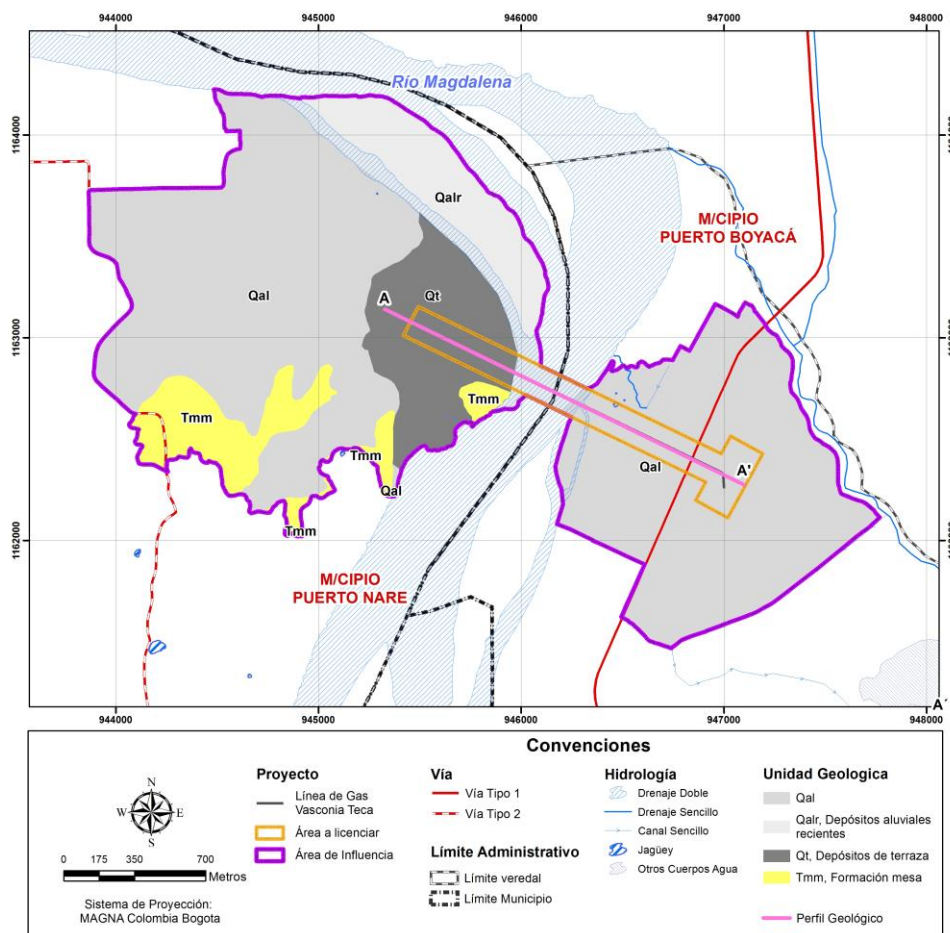
Tabla 3-1 Unidades geológicas aflorantes – En el área de influencia del proyecto construcción y operación de la línea de gas Vasconia-Teca

| Era | Período | Época | Unidad geológica | Sigla | Descripción | Área Influencia (ha) | % |
|-----------|-------------|----------|-------------------------------|-------|---|----------------------|-------|
| Cenozoico | Cuaternario | Holoceno | Depósitos Aluviales Recientes | Qalr | Depósitos recientes asociados al Río Magdalena constituidos principalmente por limos y arenas | 55,69 | 11,30 |
| | | | Depósitos Aluviales | Qal | Depósitos de origen aluvial producto de la meteorización de materiales de la Formación Mesa, los cuales se depositan en las zonas planas alrededor de dicha unidad. Constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas | 345,79 | 70,15 |
| | | | Depósitos de Terraza | Qt | Depósitos correspondientes a antiguas zonas de inundación del río | 54,12 | 10,98 |

| Era | Período | Época | Unidad geológica | Sigla | Descripción | Área Influencia (ha) | % |
|--------------|---------|----------|------------------|-------|--|----------------------|----------------|
| | | | | | Magdalena, constituidos principalmente por arenas, limos y arcillas | | |
| | Neógeno | Plioceno | Formación Mesa | Tmm | Unidad geológica compuesta principalmente por estratos de conglomerados y areniscas con intercalaciones de limolitas y arcillolitas. | 37,36 | 7,58 |
| Total | | | | | | 492,96 | 100,00% |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

Figura 3-1 Geología área de influencia del proyecto construcción y operación de la Línea de Gas Vasconia - Teca



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

3.2.2 Geomorfología

Geomorfológicamente, el área de estudio está enmarcada en los paisajes de planicie aluvial del Magdalena medio y del lomerío erosional para una superficie total de 492,96 ha. El análisis de los diferentes rasgos geomorfológicos permite plasmar una idea de las expresiones del relieve y la dinámica superficial en función de aspectos como:

- Morfogénesis: origen de las formas de terreno.
- Morfografía: características de las geoformas con base a criterios métricos (pendientes).
- Morfodinámica: procesos denudativos y de acumulación que han modelado las geoformas.
- Morfoestructura: características de las geoformas con base en criterios estructurales.

Las regiones geomorfológicas se determinaron con base a su dimensión y dinámica modelando formas netamente aluviales, conformadas por la Planicie Aluvial del Río Magdalena. Se encuentran compuestas por las geoformas de acumulación de los planos de inundación y terrazas; en la Tabla 3-2 y en la Figura 3-2, se presentan las unidades geomorfológicas identificadas en el área de estudio del proyecto.

Tabla 3-2 Unidades geomorfológicas – Proyecto construcción y operación línea de gas Vasconia – Teca

| Región Geomorfológica | Unidad | Material Parental y Procesos Geomorfológicos Activos | Subunidad | Símbolo | Área a licenciar (ha) | % | Área de influencia (ha) | % |
|--------------------------|--|---|------------------------|---------|-----------------------|------|-------------------------|------|
| SERRANIAS DENUDACIONALES | Cerros remanentes fuertemente disectadas | Rocas sedimentarias constituidas por areniscas cuarzosas de grano fino de color amarillento a gris, como también de arcillolitas de color rojizo. Se desarrollan procesos ligeros de escurrimiento difuso y de erosión. Se observan | Cima y ladera denudada | Dlfd | 0,00 | 0,00 | 40,14 | 8,14 |
| | | | | Dlfe | 0,00 | 0,00 | 3,14 | 0,64 |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA

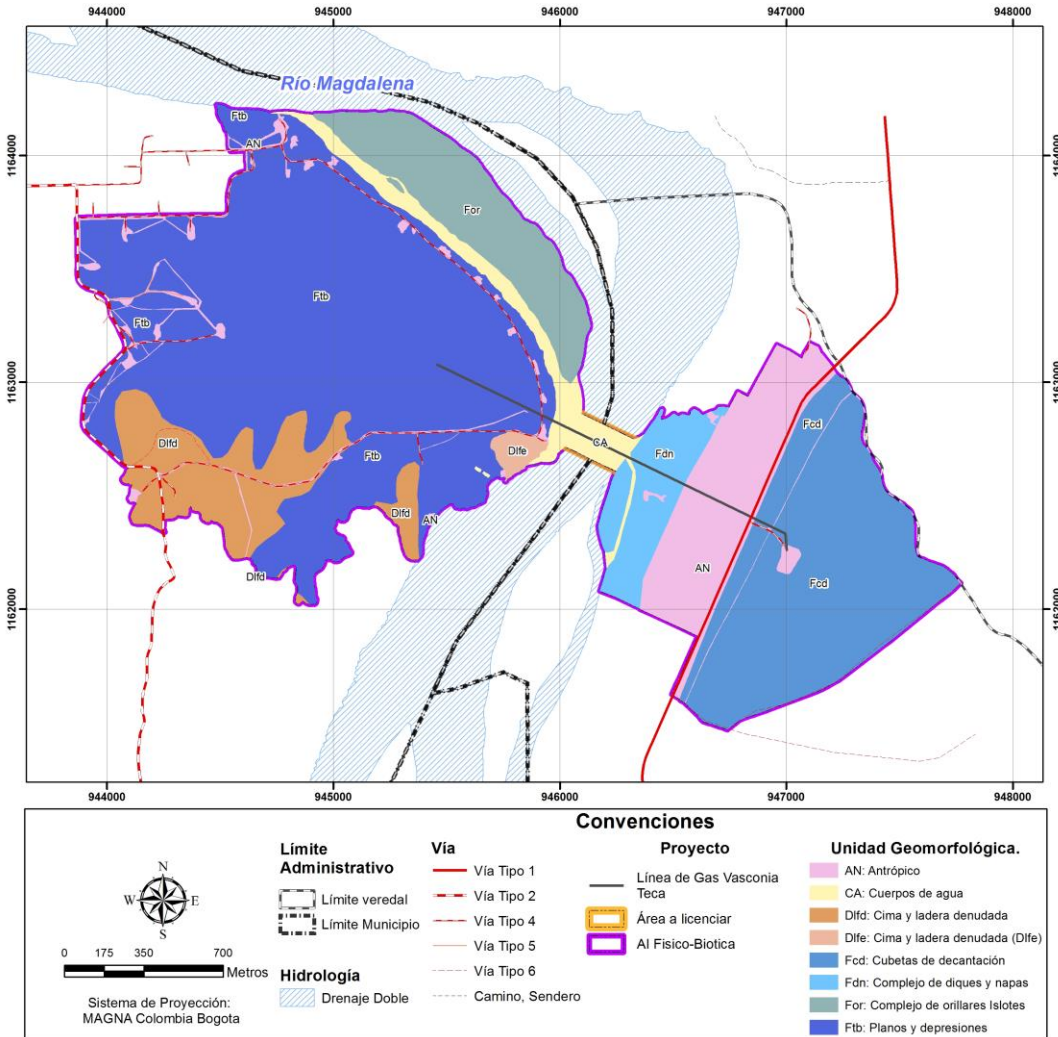


| Región Geomorfológica | Unidad | Material Parental y Procesos Geomorfológicos Activos | Subunidad | Símbolo | Área a licenciar (ha) | % | Área de influencia (ha) | % |
|---|---------------------|--|---------------------------------|---------|-----------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| | | fenómenos de movimientos por deformaciones de tipo laminar plástica (pisada de vaca) de grado ligero por efecto de la sobrecarga por la ganadería | | | | | | |
| PLANICIE ALUVIAL | Plano de inundación | Depósitos de materiales aluviales gruesos donde se desarrollan procesos de desborde y caída de taludes de los islotes en épocas de lluvias. | Complejo de orillares e Islotes | For | 0,00 | 0,00 | 39,15 | 7,94 |
| | | Depósitos de materiales medios y gruesos, donde se desarrollan procesos de socavación lateral en los diques y colmatación por el desborde del río. | Complejo de diques y napas | Fdn | 4,35 | 13,17 | 21,4 | 4,34 |
| | | Depósitos de materiales medios y finos, donde se desarrollan procesos de colmatación por el desborde del río. | Cubetas de decantación | Fcd | 6,95 | 21,04 | 90,63 | 18,38 |
| | Terraza baja | Depósitos de material coluvio aluvial productos de aportes laterales de las lomas y de desborde del río Magdalena | Planos y depresiones | Ftb | 8,77 | 26,54 | 222,21 | 45,09 |
| ANTRÓPICO Infraestructura asociada a la actividad petrolera (Vías, rellenos, derecho de vía de oleoducto, redes, tejido urbano discontinuo, etc.) | | | | AN | 6,9 | 20,88 | 57,5 | 11,66 |
| CUERPOS DE AGUA(Quebradas, áreas pantanosas permanentes, etc) | | | | CA | 6,06 | 18,37 | 18,79 | 3,81 |
| TOTAL | | | | | 33,03 | 100% | 492,96 | 100% |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 23 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

Figura 3-2 Distribución espacial de las geoformas - proyecto construcción y operación de la Línea de Gas Vasconia - Teca



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

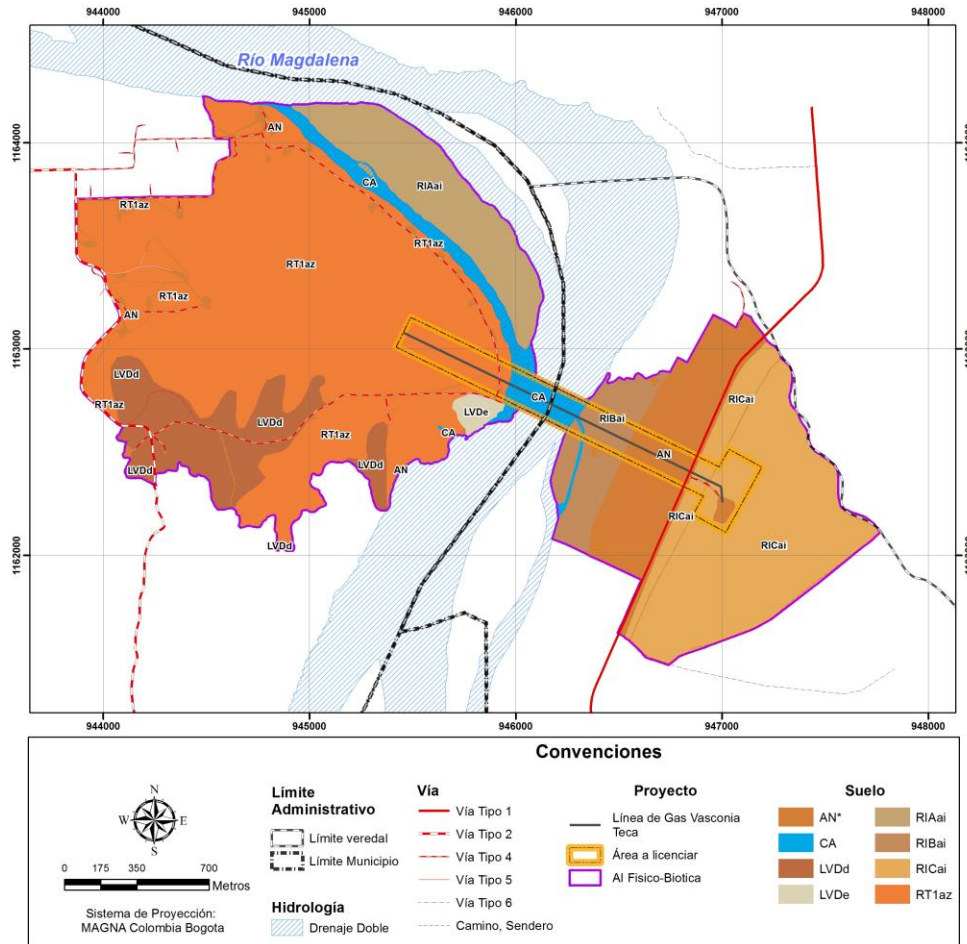
3.2.3 Suelos

Las unidades edáficas originadas están separadas en geoformas o tipos de relieves inundables y de las terrazas en la planicie aluvial, así como de las lomas en el paisaje de lomerío. En la planicie aluvial se presentan las unidades de complejo de orillares e islotes (RIAai), complejo de diques y napas (RIBai), las cubetas de decantación (RICai) y finalmente las terrazas (RT1az) completan las unidades de la planicie. En el paisaje de lomerío solo se determinaron las lomas fuertemente disectadas (LVDd, LVDe). En la Figura

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 24 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

3-3, se muestra la distribución espacial de las diferentes unidades de suelos existentes en el proyecto lineal.

Figura 3-3 Distribución espacial de las unidades de suelo - proyecto construcción y operación de la Línea de Gas Vasconia - Teca



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

3.2.4 Hidrología

el área de estudio se engloba dentro del Área Hidrográfica 2 (Magdalena – Cauca), y dentro de la de la Zona Hidrográfica 23 correspondiente al Medio Magdalena, y a las subzonas hidrográficas 2307 y 2311 denominadas Directos Magdalena entre ríos La miel y Nare (m.i) y Directos Magdalena entre Ríos Seco y Negro (m.d.) respectivamente, como se puede observar en la Tabla 3-3 y Figura 3-4.

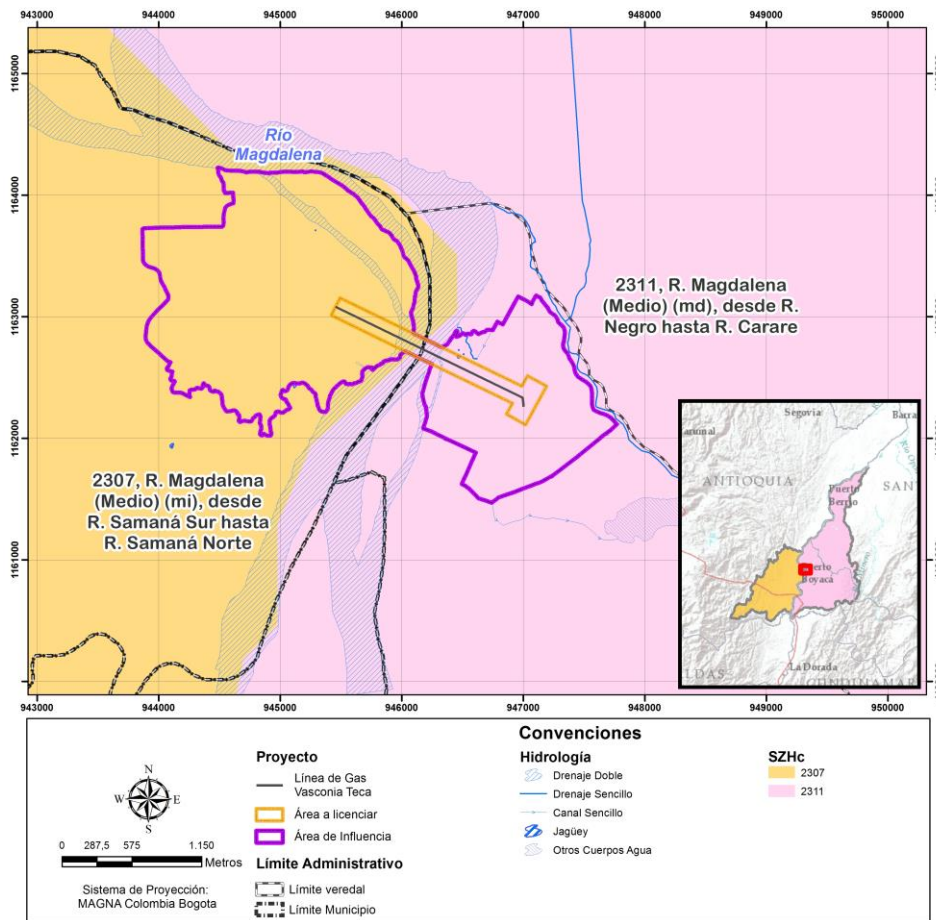
| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 25 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

Tabla 3-3 Zonificación Hidrográfica

| ÁREA HIDROGRÁFICA | | ZONA HIDROGRÁFICA | | SUBZONA HIDROGRÁFICA | |
|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|----------------------|---|
| Código | Nombre | Código | Nombre | Código | Nombre |
| 2 | Magdalena Cauca | 3 | Medio Magdalena | 2307 | Directos Magdalena entre ríos La miel y Nare (m.i.) |
| 2 | Magdalena Cauca | 3 | Medio Magdalena | 2311 | Directos Magdalena entre ríos Seco y Negro (m.d.) |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

Figura 3-4 Distribución Cuencas - IDEAM



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

3.2.5 Calidad de agua

La caracterización del agua superficial en el área de influencia del proyecto se realizó sobre el Río Magdalena en el tramo donde se realizará el cruce subfluvial de la línea de gas

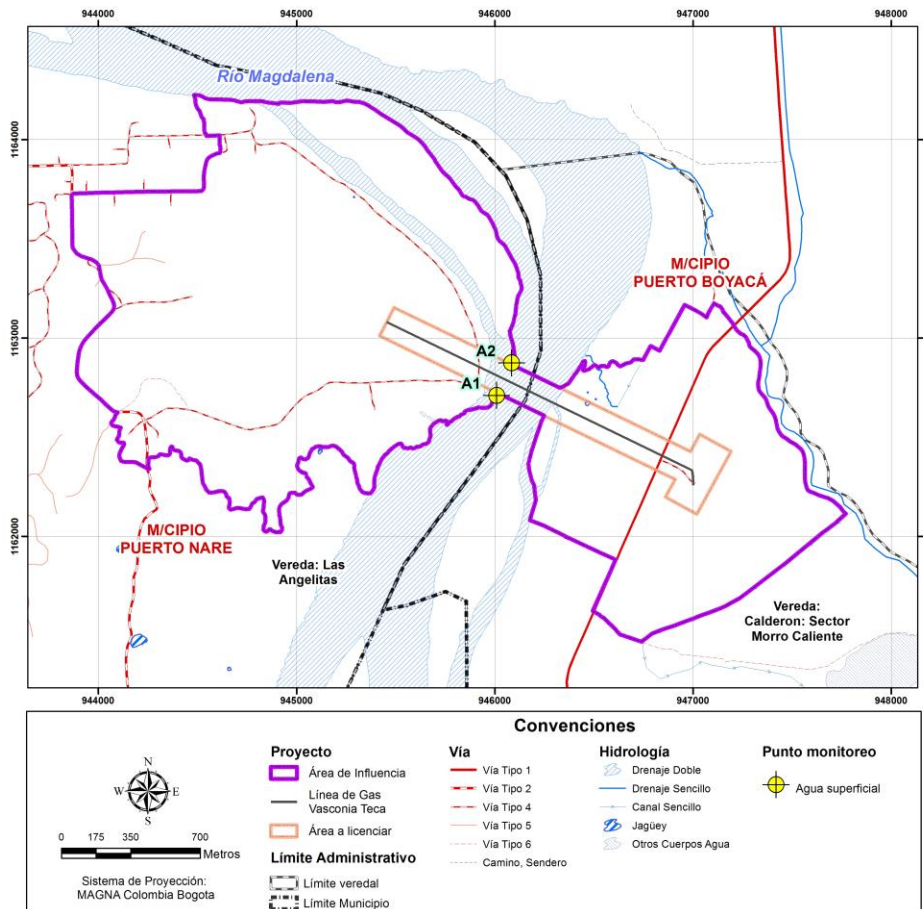
Vasconia – Teca, como línea base para el proyecto. El muestreo de aguas superficiales se realizó el 30 de agosto de 2016 y el 16 de octubre de 2019, con el fin de contar con información tanto en época de lluvias como en época seca respectivamente, en los puntos mostrados en la Tabla 3-4 y su ubicación se presenta en la Figura 3-5.

Tabla 3-4 Puntos de Monitoreo de Aguas Superficiales

| Cuerpo de Agua | Descripción del Punto | ID Punto de Monitoreo | Fecha de Muestreo | Coordenadas Magna Bogotá | |
|----------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|------------|
| | | | | Este | Norte |
| Río Magdalena | Aguas Arriba de línea de flujo | 2 | 2019/10/16 | 946009,93 | 1162711,03 |
| | | A1 | 2016/08/30 | | |
| Río Magdalena | Aguas Abajo de línea de flujo | 1 | 2019/10/16 | 946085,32 | 1162874,51 |
| | | A2 | 2016/08/30 | | |

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2020

Figura 3-5 Georreferenciación Puntos de Monitoreo de Aguas Superficiales



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

3.2.5.1 Índice de Calidad de Agua

En la Tabla 3-5, se presentan los resultados obtenidos del ICA, el cual, expresa la calidad del recurso hídrico mediante la integración de las mediciones de determinados parámetros de calidad del agua y su uso es cada vez más popular para identificar las tendencias integradas a los cambios en la calidad del agua.

Tabla 3-5 Índice de Calidad Agua

| PUNTOS DE MONITOREO | ÍNDICE ICA |
|---|----------------|
| RIO MAGDALENA AGUAS ARRIBA | 0,61 |
| RIO MAGDALENA AGUAS ABAJO | 0,69 |
| Rangos índice de calidad de aguas - ICA | Interpretación |
| 0,00 - 0,25 | Muy Mala |
| 0,26 - 0,50 | Mala |
| 0,51 - 0,70 | Regular |
| 0,71 - 0,90 | Aceptable |
| 0,91 - 1,00 | Buena |

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2020

3.2.5.2 Índices de Contaminación (ICO)

En la Tabla 3-6, se presenta el índice de contaminación por solidos suspendidos (ICOSUS) e índice de contaminación por mineralización (ICOMI), los cuales son de gran utilidad para establecer la calidad del agua, debido a que se identifica el grado de intervención que presenta el cuerpo de agua (Ramírez et al., 1997).

Tabla 3-6 Variables fisicoquímicas y bacteriológicas tenidas en cuenta para la determinación de los índices de contaminación del agua (ICO)

| PUNTO DE MUESTREO | ICOSUS | ICOMI |
|----------------------------|------------------------|-------|
| Rio magdalena aguas arriba | 0,9 | 0,18 |
| Rio magdalena aguas abajo | 1,0 | 0,08 |
| INTERPRETACION ICO's | | |
| 0-0,2 | Contaminación muy baja | |
| 0,21-0,4 | Contaminación baja | |
| 0,41-0,6 | Contaminación media | |
| 0,61-0,8 | Contaminación alta | |
| 0,81-1,0 | Contaminación muy alta | |

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2020

3.2.6 Usos del agua

En el área de influencia del proyecto, se determinaron los usos que se le dan al agua por medio de la comunidad circundante al Río Magdalena, con el fin de determinar el tipo de demanda del recurso, la cantidad, calidad, entre otros aspectos, en virtud de ello se presenta la a través de la cual se identificó la cantidad de agua demandada por cada uno de los sectores, cabe destacar que, para el sector industrial, no se identificaron usuarios

Tabla 3-7 Demanda Hídrica (m³)

| DEMANDA HÍDRICA DOMESTICA (m3) | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----------|---------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| CORRIENTE | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| MAGDALENA | 10.427,30 | 9.418,90 | 10.427,30 | 10.091,20 | 10.427,30 | 10.091,20 | 104.27,3 | 10.427,30 | 10.091,20 | 10.427,30 | 10.091,20 | 10.427,30 |
| DEMANDA HÍDRICA AGROPECUARIA | | | | | | | | | | | | |
| CORRIENTE | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC |
| MAGDALENA | 14.579,70 | 13.168,80 | 14.579,70 | 14.109,40 | 14.579,70 | 14.109,40 | 14.579,70 | 14.109,40 | 14.109,40 | 14.579,70 | 14.109,40 | 14.579,70 |
| CONSUMO DE AGUA GANADO | | | | | | | | | | | | |
| Etapa de producción | | Rango de peso en kg | | 4,4 °C | 10,0 °C | 14,4 °C | 21,1 °C | 26,6 °C | 32,2 °C | | | |
| Crecimiento | | 182-364 | | 182-364 | 19 | 21 | 25 | 29 | 33 | 47 | | |
| Vaca lechera | | 600-1.000 | | 600-1.000 | 28 | 30 | 34 | 40 | 46 | 66 | | |
| Vaca Preñada | | 900-1.000 | | 900-1.000 | 24,05 | 25,95 | 29,7 | 34,8 | nd | nd | | |
| Vaca lactando | | 900 | | 900 | 43,1 | 47,7 | 54,9 | 64 | 67,8 | 61,3 | | |
| Toro Adulto | | 1.400-1.600 | | 1.400-1.600 | 32 | 34 | 39 | 46 | 53 | 75 | | |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

3.2.7 Hidrogeología

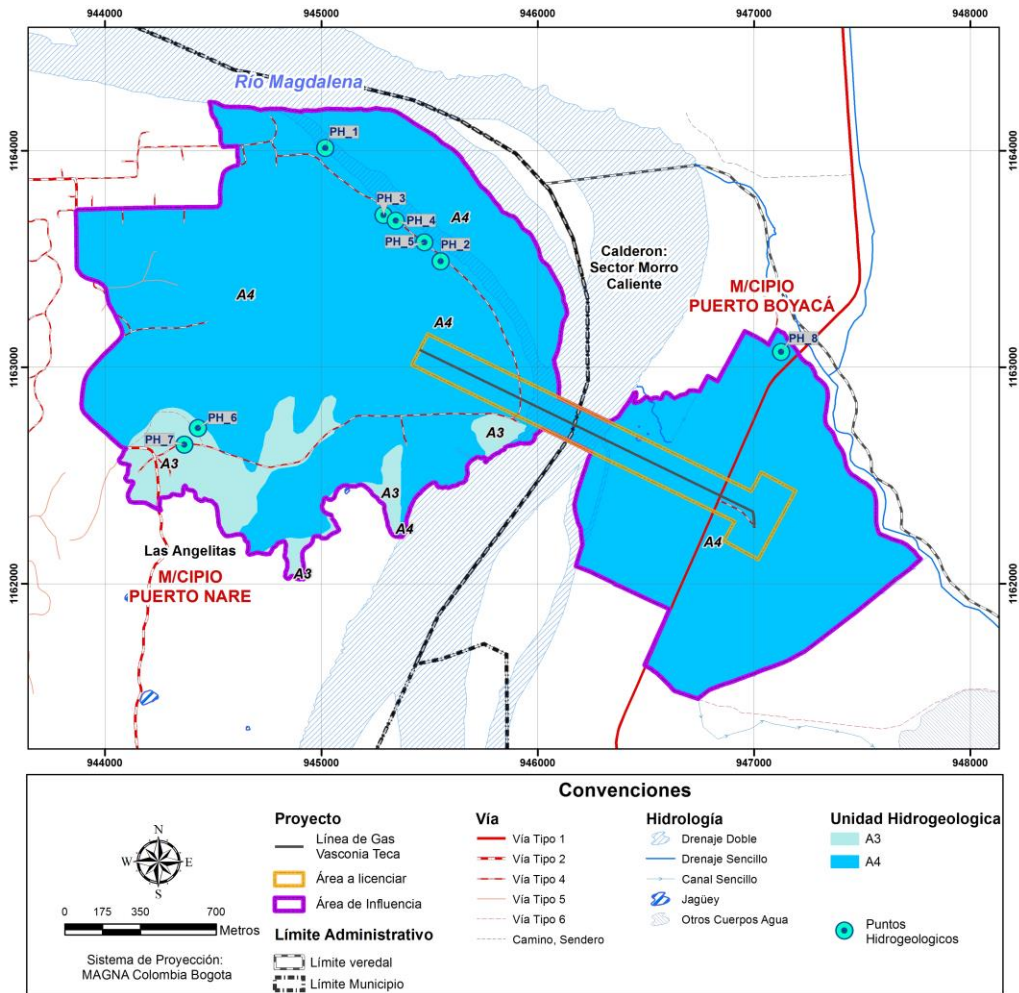
En la Tabla 3-8 y Figura 3-6, se presentan las unidades hidrogeológicas identificadas en el área de influencia, de acuerdo con la nomenclatura de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (AIH), “LEYENDA INTERNACIONAL DE LOS MAPAS HIDROGEOLÓGICOS” (1995), considerada y adaptada para Colombia en la Guía Metodológica para la Formulación de Proyectos de Protección de Aguas Subterráneas, Ministerio del Medio Ambiente 2002 y por el INGEOMINAS para el Atlas de Aguas Subterráneas de Colombia.

Tabla 3-8 Unidad hidrogeológica – Área de influencia del proyecto construcción y operación de la línea de gas Vasconia-Teca

| LEYENDA UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS | | | | |
|--|------------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------|
| SIMBOLO | SISTEMA ACUÍFERO | CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS | CAPACIDAD ESPECÍFICA PROMEDIO (l/s/m) | UNIDAD HIDROGEOLÓGICA |
| SEDIMENTOS CON FLUJO ESCENCIALMENTE INTERGRANULAR | | | | |
| A3 | Acuíferos de mediana productividad | Unidad hidrogeológica de extensión regional, de mediana productividad, conformada por conglomerados y areniscas con intercalaciones de limolitas y arcillolitas. Constituye acuíferos de tipo confinado que contienen aguas de buena calidad química para consumo humano | Media Entre 1,0 y 2,0 | Formación Mesa |
| A4 | Acuíferos de baja productividad | Unidad hidrogeológica de extensión local, de baja productividad, conformada por sedimentos cuaternarios (gravas, arenas y limos con intercalaciones de arcillas). Constituye acuíferos y/o acuitardos de tipo libre que contienen aguas de regular calidad química para el consumo humano | Baja Entre 0,05 y 1,0 | Depósitos Cuaternarios |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

Figura 3-6 Unidades hidrogeológicas - Área de influencia del proyecto construcción y operación de la línea de gas Vasconia-Teca



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

De acuerdo con las unidades hidrogeológicas identificadas, se realizó el Inventario de Puntos de Agua IPA, cuyos puntos se presentan en la Tabla 3-9 y Figura 3-7.

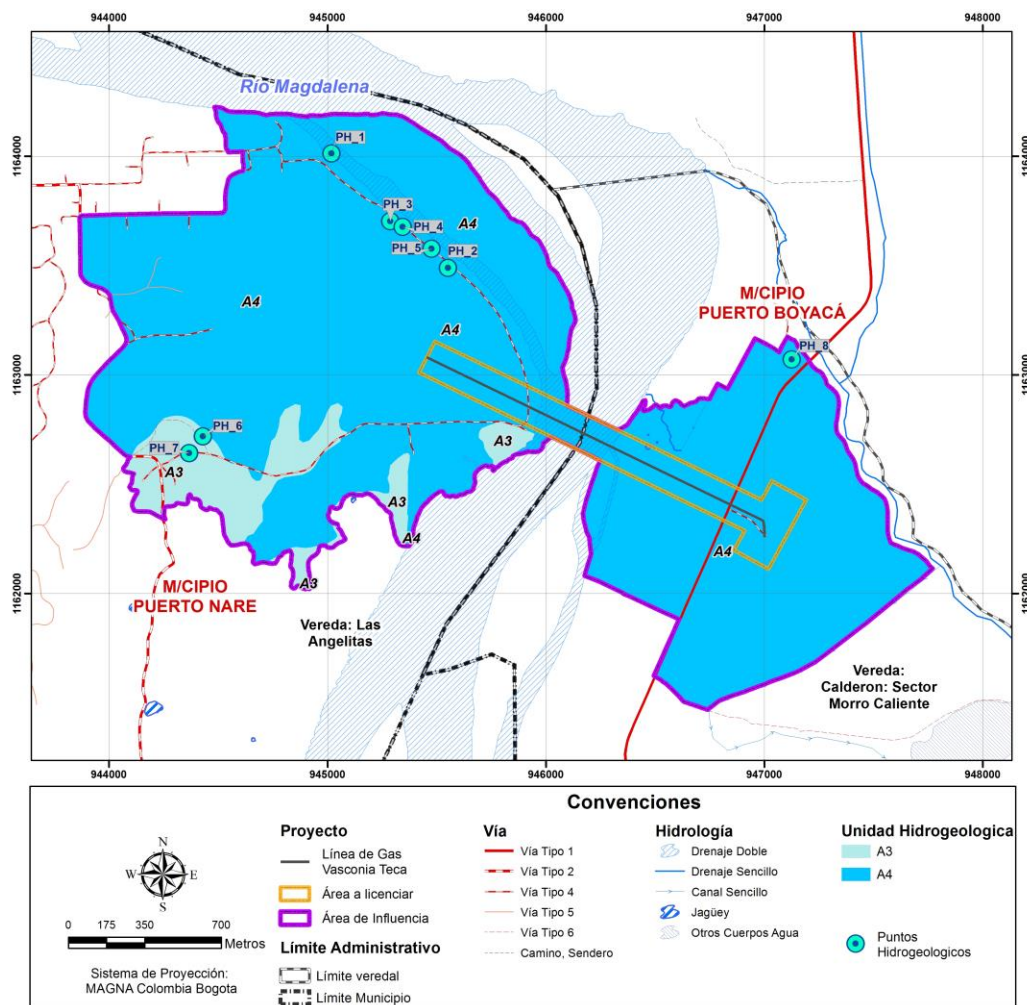
Tabla 3-9 Inventario de Puntos de Agua- IPA del área de influencia de la Línea de Gas Vasconia – Teca

| ID | Tipo de punto | Estado | Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | | Vereda | Profundidad (m) | Nivel Estático (m) |
|------|---------------|------------|--|-------------|---------------|-----------------|--------------------|
| | | | Este | Norte | | | |
| PH-1 | Pozo | Productivo | 945011,8023 | 1164004,941 | Las Angelitas | 9,14 | 0,8 |

| ID | Tipo de punto | Estado | Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá | | Vereda | Profundidad (m) | Nivel Estático (m) |
|------|---------------|------------|--|-------------|---------------|-----------------|--------------------|
| | | | Este | Norte | | | |
| PH-2 | Pozo | Productivo | 945577 | 1163490 | Las Angelitas | 8,96 | 4,54 |
| PH-3 | Pozo | Productivo | 945288,438 | 1163701,483 | Las Angelitas | 10,71 | 5,32 |
| PH-4 | Pozo | Productivo | 945344,891 | 1163676,087 | Las Angelitas | 8,54 | 5,18 |
| PH-5 | Pozo | Productivo | 945477,331 | 1163575,555 | Las Angelitas | 11 | 4,64 |
| PH-6 | Piezómetro | Monitoreo | 944420 | 1162707 | Las Angelitas | 17,6 | 1,18 |
| PH-7 | Piezómetro | Monitoreo | 944367,377 | 1162642,281 | Las Angelitas | 18 | 1,2 |
| PH-8 | Pozo | Productivo | 947126,221 | 1163069,670 | Calderón | 30,15 | 1,5 |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

Figura 3-7 Inventario de Puntos de Agua – IPA del área de influencia del proyecto construcción y operación de la línea de gas Vasconia – Teca



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

3.2.8 Geotecnia

A continuación, se presenta el análisis de las variables involucradas en la estabilidad geotécnica del área de estudio.

Tabla 3-10 Zonificación geotécnica, variables y estabilidad

| VARIABLES | ESTABILIDAD | | | | |
|-----------------|--|---|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| | MUY ALTA (MA) | ALTA (A) | MODERADA (M) | BAJA (B) | MUY BAJA (MB) |
| Geología | Depósitos Aluviales (Qa), Depósitos Aluviales Recientes (Qalr) | Depósitos de Terraza (Qt) | Formación Mesa (Tmm) | N/A | N/A |
| Hidrogeología | Unidad A3, Unidad A4 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Edafología | Suelos ubicados en complejo de orillares e islotes (RIAai), Complejo de diques y napas (RIBai), Cubetas de decantación (RICai), planos y depresiones (RT1az) | N/A | Suelos ubicados en Cima (Dlfd y Dlfe) | Suelos ubicados en laderas (LVDe) | N/A |
| Geomorfología | Complejo de orillares e islotes (For), Complejo de diques y napas (Fdn), Cubetas de decantación (Fcd), Planos y depresiones (Ftb), Áreas antrópicas (AN), Cuerpos de agua (CA) | N/A | Cima (Dlfd y Dlfe) | Ladera desnuda (Dlfd y Dlfe) | N/A |
| Meteorología | N/A | Cálido semihúmedo | N/A | N/A | N/A |
| Hidrología | Sistemas Lénticos | Canales sencillos Drenajes sencillos | Drenaje doble | N/A | N/A |
| Amenaza Sísmica | Aa y Av 0,15 e inexistencia de sismicidad instrumentada por SGC en el área de estudio | N/A | N/A | N/A | N/A |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

Así mismo, una vez cruzadas las siete (7) variables teniendo cuenta su comportamiento geotécnico, se estableció la Zonificación geotécnica del área de estudio (Tabla 3-11),

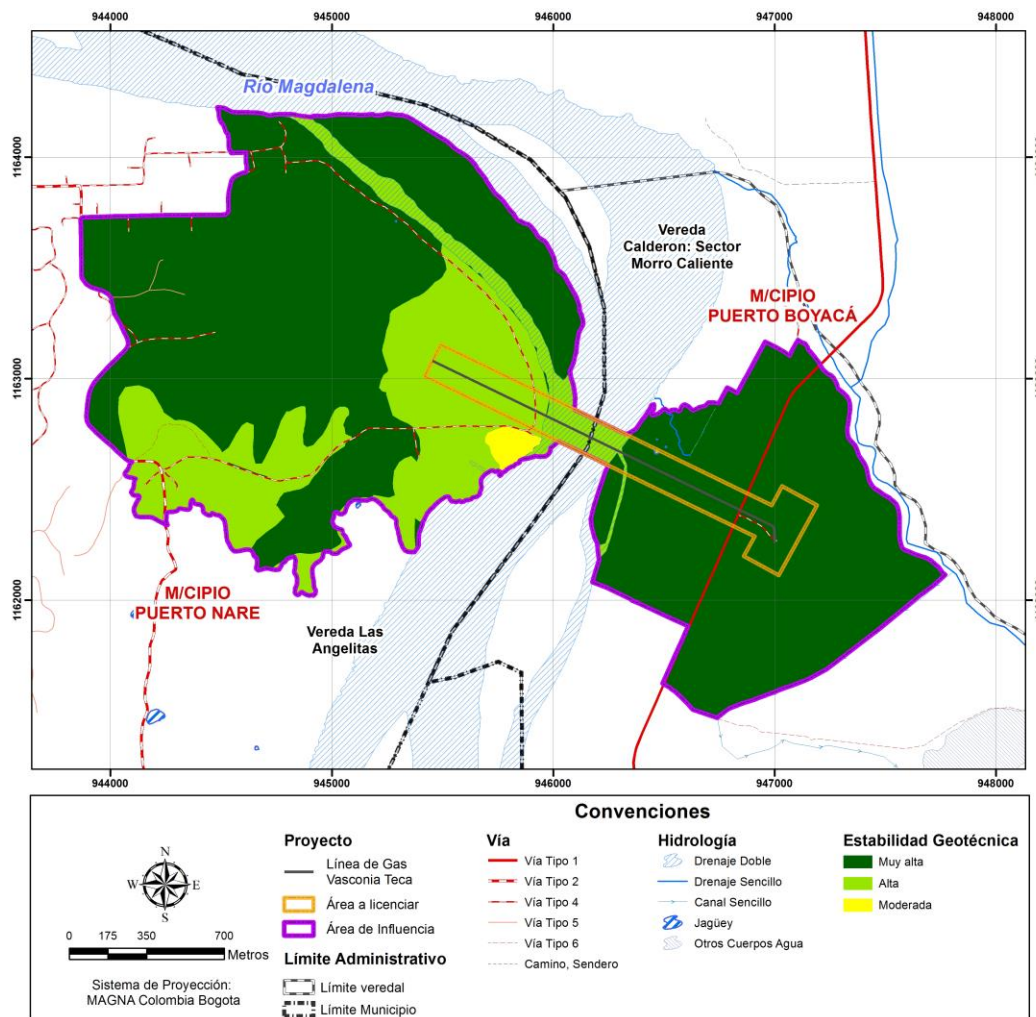
resultando el 100% del proyecto y su área de influencia, en las categorías de estabilidad geotécnica alta y muy alta (Figura 3-8).

Tabla 3-11 Zonificación geotécnica

| Variable | Categoría | Área de Influencia (ha) | % |
|----------|-----------------------|-------------------------|---------|
| Muy Alta | Muy Estable | 372,48 | 23,80 |
| Alta | Estable | 117,34 | 0,64 |
| Moderada | Moderadamente Estable | 3,14 | 75,56 |
| Total | | 492,96 | 100,00% |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

Figura 3-8 Distribución de la estabilidad geotécnica



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

3.2.9 Atmosfera

3.2.9.1 Calidad del aire

Para efectos de la caracterización de la Calidad del Aire, se evaluaron las Partículas Menores a 10 μm (PM10), Partículas Menores a 2,5 μm (PM2,5), Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxidos de Nitrógeno (NO₂), Componentes Orgánicos Volátiles (COV), Hidrocarburos Totales expresados como Metano (HT) y Monóxido de Carbono (CO).

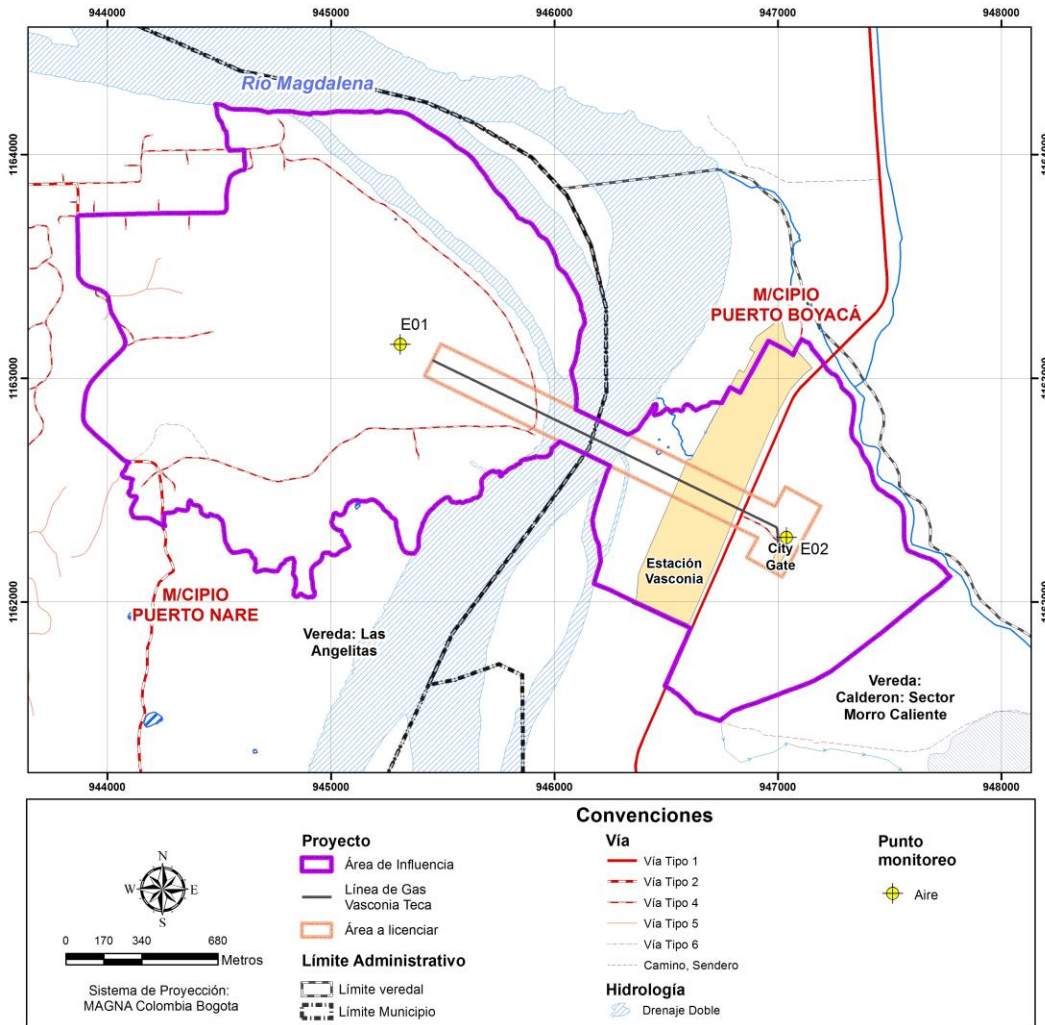
En la Tabla 3-12 y Figura 3-9, se presentan las coordenadas de los puntos donde se establecieron las estaciones de monitoreo para determinar la calidad del aire.

Tabla 3-12 Puntos de Monitoreo de la Calidad del Aire

| Estación Aire | Fecha de monitoreo | Coordenadas Origen Magna Bogotá | | Municipio / Departamento |
|---------------|---|---------------------------------|------------|--------------------------|
| | | Este | Norte | |
| E01 | 14 de agosto al 01 de septiembre de 2016 | 945311,29 | 1163151,71 | Puerto Nare / Antioquia |
| Estación #1 | 14 de noviembre al 02 de diciembre del 2019 | | | |
| E02 | 14 de agosto al 01 de septiembre de 2016 | 947039,99 | 1162288,47 | Puerto Boyacá / Boyacá |
| Estación #2 | 14 de noviembre al 02 de diciembre del 2019 | | | |

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2020

Figura 3-9 Georreferenciación de los Puntos de Monitoreo de la Calidad del Aire



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

Como resultado del análisis de la calidad del aire, se obtuvo una calificación para el parámetro PM10 establecida como “buena”, para PM2.5 se obtuvo una calificación entre “buena” y “moderada o aceptable”, para el caso de SO2 y NO2, teniendo en cuenta que no se detectaron concentraciones representativas durante el monitoreo con valores inferiores o muy cercanos al límite de detección de cada parámetro, el ICA presenta clasificación “Buena” en todos los casos, indicando que estos parámetros no generan ningún efecto sobre la salud de las personas que allí residen o suponen un riesgo bajo para la salud. En cuanto a los parámetros Dióxidos de Nitrógeno (NO2), Dióxido de Azufre (SO2),

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) e Hidrocarburos Totales (HCT), todos los resultados registrados presentaron valores por debajo del límite cuantificable del método analítico del laboratorio.

3.2.10 Ruido

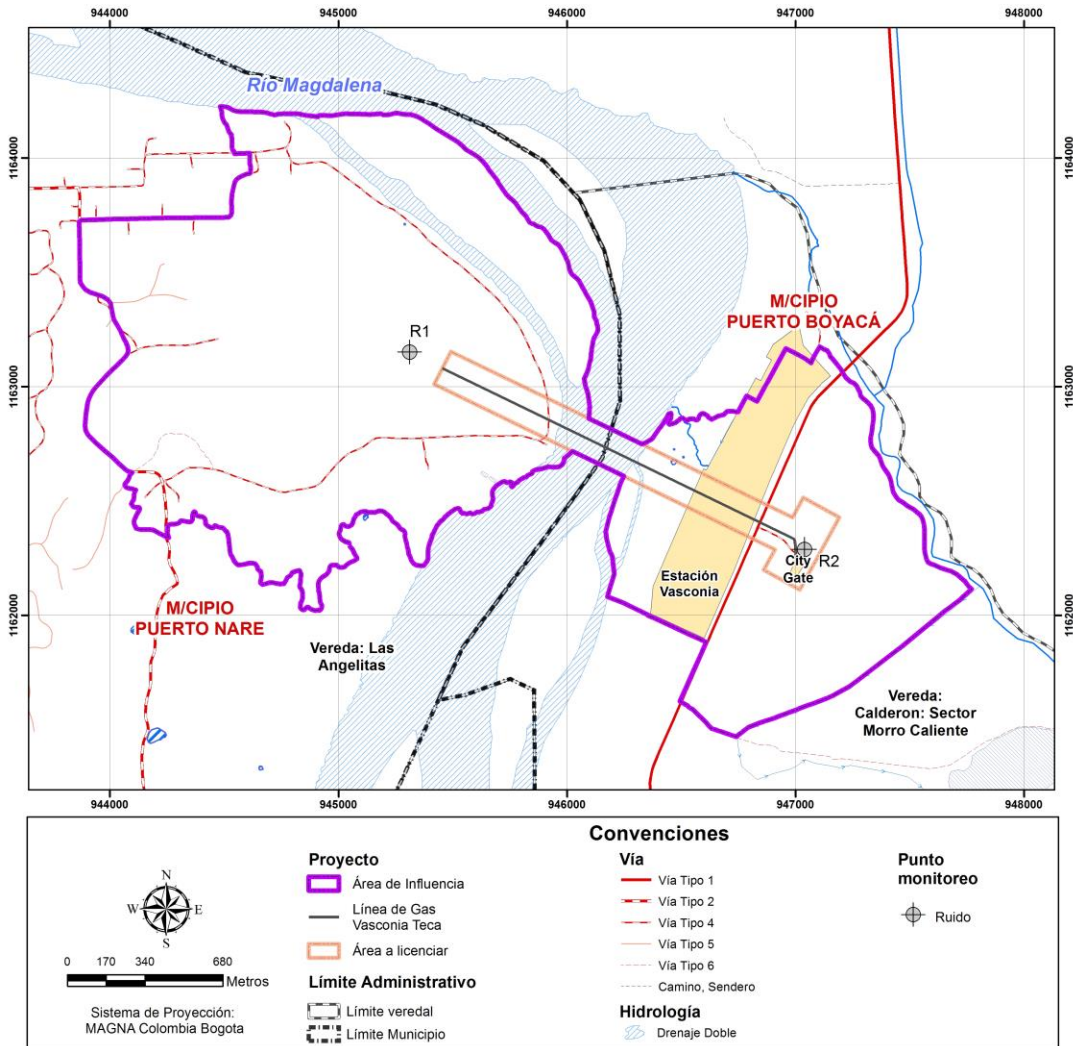
Para la recolección de datos de presión sonora, se ubicaron en el área de influencia, dos (02) puntos o estaciones para el monitoreo de ruido ambiental en horarios diurno y nocturno para días hábiles y día no hábil. Los monitoreos fueron realizados por la empresa MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S. (MCS), acreditado por el IDEAM para tal actividad, los días 16 y 17 de noviembre de 2019 y entre el 31 de agosto y el 11 de septiembre de 2016. En la Tabla 3-13 y Figura 3-10, se presentan los puntos de monitoreo para la calidad de ruido.

Tabla 3-13 Puntos de Monitoreo de Ruido

| ID Punto Monitoreo de Ruido Ambiental | Fecha de monitoreo | Coordenadas Origen Magna Bogotá | |
|---|--|---------------------------------|------------|
| | | Este | Norte |
| RA1 | 16 al 17 de noviembre de 2019 | 945311,29 | 1163151,71 |
| R1 | 31 de agosto al 11 de septiembre de 2016 | | |
| RA2 | 16 al 17 de noviembre de 2019 | 947039,99 | 1162288,47 |
| R2 | 31 de agosto al 11 de septiembre de 2016 | | |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

Figura 3-10 Puntos de Monitoreo de Ruido Ambiental



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

En virtud de los monitoreos realizados, se obtuvieron los niveles equivalentes de presión sonora corregidos y los porcentajes de diferencia con los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 627 de 2006 para zonas rurales (Sector D) para horario diurno y nocturno, 55 y 45 dB(A) respectivamente y para el sector C “Ruido Intermedio Restringido” para horario diurno y nocturno, 75 y 70 dB(A) respectivamente.

3.3 Medio Biótico

3.3.1 Ecosistemas

3.3.1.1 Ecosistemas terrestres

3.3.1.1.1 Coberturas de la tierra

A partir de la metodología CORINE (Coordination of information on the Environmental) Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), se identificaron un total de 22 unidades de coberturas de la tierra para el área de influencia del proyecto para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca. Con el objetivo de realizar un inventario homogéneo de las coberturas naturales y antropizadas existentes en el área de interés, se realizó la interpretación visual de un ortofotomosaico con resolución espacial de 0,1 m, resolución radiométrica de 8 bits, resolución espectral de tres (3) bandas (rojo, verde y azul) y resolución temporal de diciembre de 2018; los resultados se presentan en la Tabla 3-14 y Figura 3-11.

Tabla 3-14 Coberturas de la tierra identificadas en el área de influencia para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca.

| NOMENCLATURA | DESCRIPCIÓN | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|--|--|-----------|----------|
| 1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS | | | |
| 1.1 Zonas Urbanizadas | | | |
| 1121 | Tejido urbano discontinuo - Vivienda rural campesina | 2,07 | 0,42% |
| 1.2 Zonas Industriales o comerciales y redes de comunicación | | | |
| 1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados | | | |
| 1221 | Red vial y territorios asociados | 9,52 | 1,93% |
| 1.3 Zonas de extracción minera y escombreras | | | |
| 1.3.1. Zonas de extracción minera | | | |
| 1312 | Explotación de hidrocarburos | 42,35 | 8,59% |
| 13121 | Corredor de infraestructura lineal | 3,57 | 0,72% |
| 2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS | | | |
| 2.2 Cultivos Permanentes | | | |
| 2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos | | | |
| 2213 | Plátano y banano | 2,21 | 0,45% |
| 2215 | Papaya | 2,07 | 0,42% |
| 2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos | | | |
| 2223 | Cacao | 1,28 | 0,26% |
| 2.2.4. Cultivos agroforestales | | | |
| 2242 | Cultivos y árboles plantados | 22,17 | 4,50% |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y
OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA

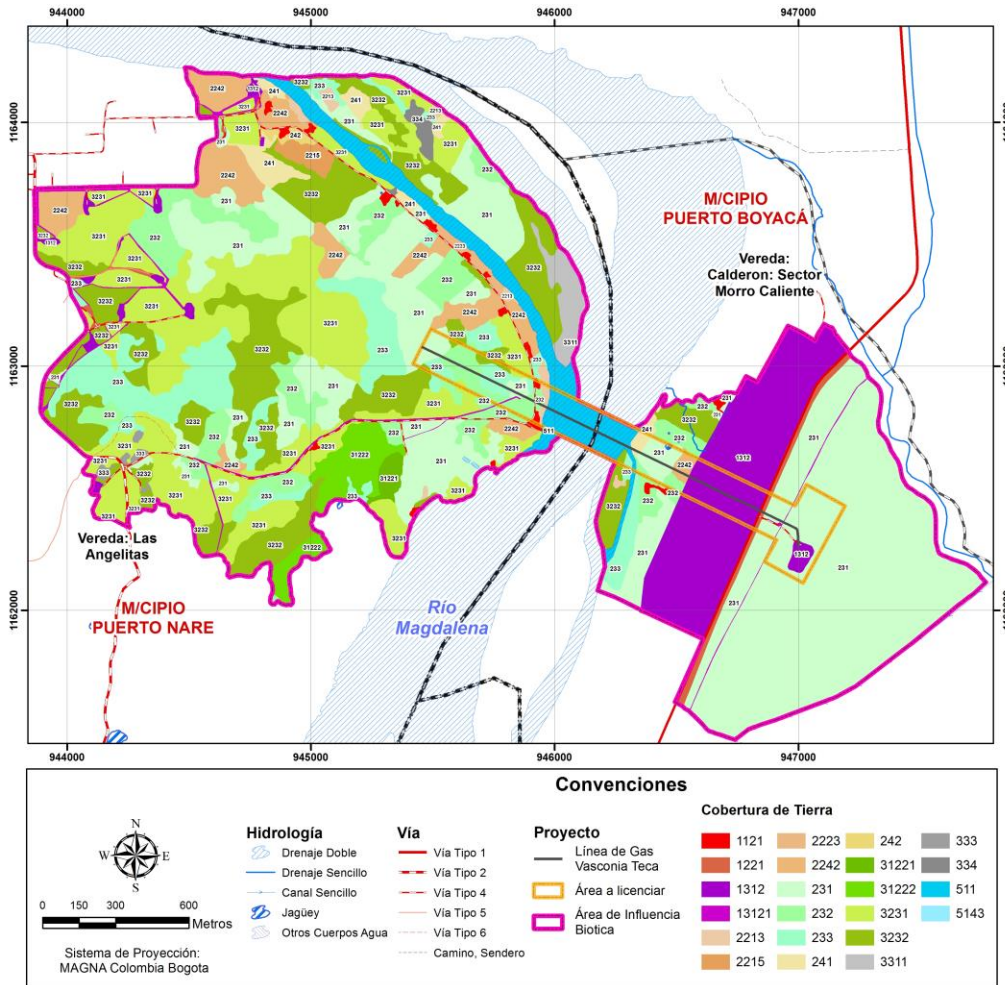


| NOMENCLATURA | DESCRIPCIÓN | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|--|--|---------------|----------------|
| 2.3 Pastos | | | |
| 231 | Pastos limpios | 152,30 | 30,90% |
| 232 | Pastos arbolados | 34,31 | 6,96% |
| 233 | Pastos enmalezados | 33,86 | 6,87% |
| 2.4 Áreas agrícolas heterogéneas | | | |
| 241 | Mosaico de cultivos | 6,02 | 1,22% |
| 242 | Mosaico de pastos y cultivos | 0,78 | 0,16% |
| 3. BOSQUES Y AREAS SEMINATURALES | | | |
| 3.1. Bosques | | | |
| 3.1.2. Bosque abierto | | | |
| 3.1.2.2. Bosque abierto bajo | | | |
| 31221 | Bosque abierto bajo de tierra firme | 1,69 | 0,34% |
| 31222 | Bosque abierto bajo inundable | 9,58 | 1,94% |
| 3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva | | | |
| 3.2.3. Vegetación secundaria o en transición | | | |
| 3231 | Vegetación secundaria alta | 79,11 | 16,05% |
| 3232 | Vegetación secundaria baja | 63,98 | 12,98% |
| 3.3 Áreas abiertas, sin o con poca vegetación | | | |
| 3.3.1. Zonas arenosas naturales | | | |
| 3311 | Playas de río | 4,86 | 0,99% |
| 333 | Tierras desnudas y degradadas | 0,93 | 0,19% |
| 334 | Zonas quemadas | 1,51 | 0,31% |
| 5. SUPERFICIES DE AGUA | | | |
| 5.1 Aguas Continentales | | | |
| 5.1.1. Ríos (50 m) | | | |
| 511 | Ríos (50 m) | 18,69 | 3,79% |
| 5.1.4. Cuerpos de agua artificiales | | | |
| 5143 | Estanques para acuicultura continental | 0,09 | 0,02% |
| TOTAL | | 492,96 | 100,00% |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 40 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

Figura 3-11 Coberturas de la tierra identificadas en el área de influencia para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia - Teca (Convenciones en la Tabla 3-14)

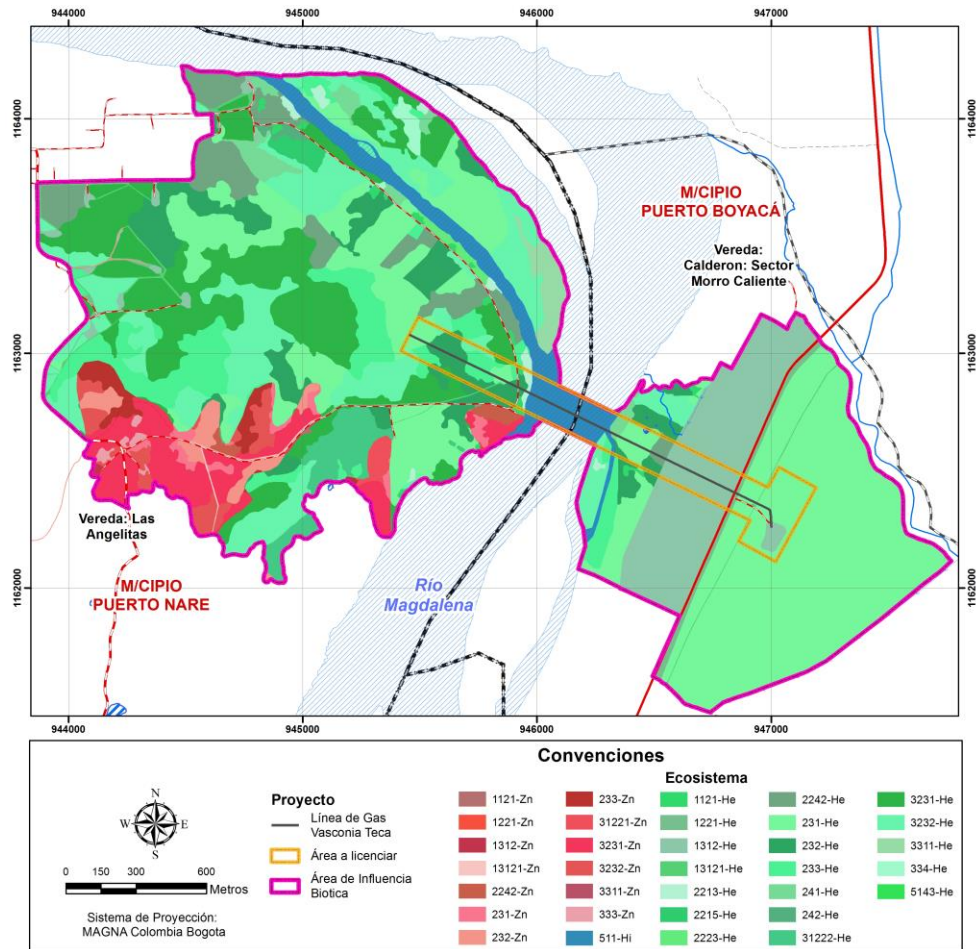


Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

3.3.1.1.2 Ecosistemas

el área de influencia determinada para el proyecto se encuentra ubicada en tres (3) biomas: el Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina (He), Hidrobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina (Hi) y el Zonobioma Húmedo Tropical Nechí – San Lucas (Zn); considerando los límites de cada uno de estos biomas y las 22 unidades de coberturas de la tierra interpretadas, se procedió a la determinación de los ecosistemas terrestres (Figura 3-12).

Figura 3-12 Ecosistemas identificados en el área de influencia para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

Para el área de influencia del proyecto para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia - Teca, se obtuvo un total de 33 ecosistemas, de los cuales cinco (5) ecosistemas son de tipo natural, cuatro (4) seminaturales y 24 mayormente transformados, como se aprecia en la Tabla 3-15.

Tabla 3-15 Ecosistemas identificados en el área de influencia para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca

| NOMENCLATURA | DESCRIPCIÓN | ESTADO DE CONSERVACIÓN | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|--------------------------------------|---|-------------------------|-----------|----------|
| TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS | | | | |
| 1121-He | Tejido Urbano Discontinuo en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 1,99 | 0,40% |
| 1121-Zn | Tejido Urbano Discontinuo en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Mayormente transformado | 0,08 | 0,02% |
| 1221-He | Red Vial y territorios asociados en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 8,57 | 1,74% |
| 1221-Zn | Red Vial y territorios asociados en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Mayormente transformado | 0,95 | 0,19% |
| 1312-He | Explotación de hidrocarburos en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 42,14 | 8,55% |
| 1312-Zn | Explotación de hidrocarburos en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Mayormente transformado | 0,21 | 0,04% |
| 13121-He | Corredor de infraestructura lineal en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 3,02 | 0,61% |
| 13121-Zn | Corredor de infraestructura lineal en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Mayormente transformado | 0,55 | 0,11% |
| TERRITORIOS AGRÍCOLAS | | | | |
| 2213-He | Plátano y banano en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 2,21 | 0,45% |
| 2215-He | Papaya en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 2,07 | 0,42% |
| 2223-He | Cacao en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 1,28 | 0,26% |
| 2242-He | Cultivos y árboles plantados en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 20,48 | 4,15% |
| 2242-Zn | Cultivos y árboles plantados en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Mayormente transformado | 1,69 | 0,34% |
| 231-He | Pastos limpios en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 149,01 | 30,23% |
| 231-Zn | Pastos limpios en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Mayormente transformado | 3,29 | 0,67% |
| 232-He | Pastos arbolados en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 28,98 | 5,88% |
| 232-Zn | Pastos arbolados en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Mayormente transformado | 5,33 | 1,08% |
| 233-He | Pastos enmalezados o enrastrados en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 29,51 | 5,99% |
| 233-Zn | Pastos enmalezados o enrastrados en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Mayormente transformado | 4,34 | 0,88% |
| 241-He | Mosaico de cultivos en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 6,02 | 1,22% |
| 242-He | Mosaico de pastos y cultivos en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 0,78 | 0,16% |
| BOSQUES Y AREAS SEMINATURALES | | | | |



| NOMENCLATURA | DESCRIPCIÓN | ESTADO DE CONSERVACIÓN | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|----------------------------|--|-------------------------|---------------|----------------|
| 31221-Zn | Bosque abierto bajo de tierra firme en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Natural | 1,69 | 0,34% |
| 31222-He | Bosque abierto bajo inundable Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Natural | 9,58 | 1,94% |
| 3231-He | Vegetación secundaria alta en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Seminatural | 59,76 | 12,12% |
| 3231-Zn | Vegetación secundaria alta en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Seminatural | 19,35 | 3,93% |
| 3232-He | Vegetación secundaria baja en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Seminatural | 57,36 | 11,64% |
| 3232-Zn | Vegetación secundaria baja en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Seminatural | 6,62 | 1,34% |
| 3311-He | Playas en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Natural | 4,84 | 0,98% |
| 3311-Zn | Playas en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Natural | 0,03 | 0,01% |
| 333-Zn | Tierras desnudas y degradadas en Zonobioma húmedo tropical Nechí - San Lucas | Mayormente transformado | 0,93 | 0,19% |
| 334-He | Zonas quemadas en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 1,51 | 0,31% |
| SUPERFICIES DE AGUA | | | | |
| 511-Hi | Ríos (50) en Hidrobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Natural | 18,69 | 3,79% |
| 5143-He | Jagüeyes en Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | Mayormente transformado | 0,09 | 0,02% |
| TOTAL | | | 492,96 | 100,00% |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

| | | | | | |
|--------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 44 |
|--------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

3.3.1.1.3 Flora

En la Tabla 3-16 se señala el área para cada una de las coberturas vegetales asociadas a cada ecosistema y bioma de las que fueron inventariadas las coberturas de pastos (incluye limpios y enmalezados), pastos arbolados, cultivos y árboles plantados, bosque abierto bajo de tierra firme, bosque abierto bajo inundable, vegetación secundaria alta y vegetación secundaria baja pertenecientes a cada bioma.

Tabla 3-16 Área de las coberturas de la tierra a caracterizar por ecosistema en el AI

| BIOMA | CÓDIGO ECOSISTEMA | DESCRIPCIÓN | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|---|-------------------|-------------------------------------|---------------|---------------|
| Helobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | 2242-He | Cultivos y árboles plantados | 20,48 | 4,15% |
| | 231-He | Pastos limpios | 149,01 | 30,23% |
| | 232-He | Pastos arbolados | 28,98 | 5,88% |
| | 233-He | Pastos enmalezados | 29,51 | 5,99% |
| | 31222-He | Bosque abierto bajo inundable | 9,58 | 1,94% |
| | 3231-He | Vegetación secundaria alta | 59,76 | 12,12% |
| | 3232-He | Vegetación secundaria baja | 57,36 | 11,64% |
| | | Otras coberturas | 74,52 | 15,12% |
| Total Helobioma Magdalena Medio Depresión Momposina | | | 429,2 | 87,07% |
| Zonobioma Húmedo Tropical Nechí – San Lucas | 2242-Zn | Cultivos y árboles plantados | 1,69 | 0,34% |
| | 231-Zn | Pastos limpios | 3,29 | 0,67% |
| | 232-Zn | Pastos arbolados | 5,33 | 1,08% |
| | 233-Zn | Pastos enmalezados | 4,34 | 0,88% |
| | 31221-Zn | Bosque abierto bajo de tierra firme | 1,69 | 0,34% |
| | 3231-Zn | Vegetación secundaria alta | 19,35 | 3,93% |
| | 3232-Zn | Vegetación secundaria baja | 6,62 | 1,34% |
| | | Otras coberturas | 2,75 | 0,56% |
| Total Zonobioma Húmedo Tropical Nechí – San Lucas | | | 45,06 | 9,14% |
| Total Hidrobioma Magdalena Medio y Depresión Momposina | | | 18,69 | 3,79% |
| TOTAL | | | 492,96 | 100% |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

3.3.1.1.4 Fauna

3.3.1.1.4.1 Anfibios

En la Tabla 3-17, se presenta el listado de especies potenciales en el área de influencia de la Línea de Gas Vasconia – Teca, a partir de lo cual, se concluye que la familia con mayor riqueza es Hylidae con 11 especies reportadas (28%), seguida por Leptodactylidae con 6 especies (15%). Para las familias Bufonidae y Centrolenidae se reportan 5 especies para cada una mientras que Craugastoridae y Dendrobatidae solo cuentan con 4 reportes, Eleutherodactylidae, Microhylidae, Phyllomedusidae y Ranidae solo contaron con el reporte de una sola especie.

Tabla 3-17 Listado de las especies potenciales en el área de influencia del EIA Línea de Gas Vasconia - Teca.

| ESPECIE | NOMBRE COMUN | MADS | IUCN | CITES | Distribución |
|--|-------------------|------|------|-------|--------------|
| ORDEN ANURA | | | | | |
| FAMILIA BUFONIDAE | | | | | |
| <i>Rhaebo haematiticus</i> | Sapo | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Rhinella sternosignata</i> | Sapo | NE | NT | NA | Restringido |
| <i>Rhinella granulosa</i> | Sapo | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Rhinella margaritifera</i> | Sapo | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Rhinella marina</i> | Sapo | NE | LC | NA | Cosmopólita |
| FAMILIA CENTROLENIDAE | | | | | |
| <i>Centrolene robledoi</i> | Rana | NE | LC | NA | Endémica |
| <i>Espadarana prosoblepon</i> | Ranita de cristal | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Hyalinobatrachium colymbiphylum</i> | Ranita de cristal | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Sachatamia punctulata</i> | Rana de cristal | NE | VU | NA | Endémica |
| <i>Hyalinobatrachium fleischmanni</i> | Ranita de cristal | NE | LC | NA | Restringido |
| FAMILIA CRAUGASTORIDAE | | | | | |
| <i>Pristimantis gaigei</i> | Rana de lluvia | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Pristimantis taeniatus</i> | Rana de lluvia | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Craugastor raniformis</i> | Sapo | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Craugastor longirostris</i> | Sapo | NE | LC | NA | Restringido |
| FAMILIA DENDROBATIDAE | | | | | |
| <i>Allobates niputidea</i> | - | NE | LC | NA | Endémica |
| <i>Colostethus inguinalis</i> | Rana Cohete | NE | LC | NA | Endémica |
| <i>Dendrobates truncatus</i> | Ranita amarilla | NE | LC | II | Endémica |
| <i>Silverstoneia nubicola</i> | Rana cohete | | NT | NA | Restringido |
| FAMILIA ELEUTHERODACTYLIDAE | | | | | |
| <i>Diasporus anthrax</i> | Rana de lluvia | NE | VU | NA | Endémica |
| FAMILIA HYLIDAE | | | | | |
| <i>Boana boans</i> | Rana platanera | NE | LC | NA | Restringido |

| ESPECIE | NOMBRE COMUN | MADS | IUCN | CITES | Distribución |
|--|-----------------|------|------|-------|---------------|
| <i>Boana crepitans</i> | Rana platanera | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Boana xerophylla</i> | Rana | NE | NE | NA | Restringido |
| <i>Dendropsophus ebraccatus</i> | Rana | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Dendropsophus microcephalus</i> | Ranita | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Dendropsophus subocularis</i> | Rana | NE | LC | NA | Casi Endémico |
| <i>Hyaloscirtus palmeri</i> | Rana arboricola | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Scarthyia vigilans</i> | Rana vigilante | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Scinax rostratus</i> | Rana | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Scinax ruber</i> | Ranita | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Smilisca phaeota</i> | Rana | NE | LC | NA | Restringido |
| FAMILIA LEPTODACTYLIDAE | | | | | |
| <i>Leptodactylus bolivianus</i> | Sapo | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Leptodactylus fragilis</i> | Sapo | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Leptodactylus fuscus</i> | Rana picuda | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Leptodactylus insularum</i> | Rana | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Engystomops pustulosus</i> | Rana tungara | NE | LC | NA | Restringido |
| <i>Pseudopaludicola pusilla</i> | Ranita | NE | LC | NA | Restringido |
| FAMILIA MICROHYLIDAE | | | | | |
| <i>Elachistocleis panamensis</i> | Rana Colibrí | NE | LC | NA | Casi Endémico |
| FAMILIA PHYLLOMEDUSIDAE | | | | | |
| <i>Phyllomedusa venusta</i> | Rana | NE | LC | NA | Casi Endémico |
| FAMILIA RANIDAE | | | | | |
| <i>Lithobates vaillanti</i> | Rana | NE | LC | NA | Restringido |
| Convenciones - IUCN: EN: En peligro, VU: Vulnerable, NT: Casi amenazado, LC: Preocupación menor, NA: No aplica, NE: No evaluado, DD: Datos deficientes. MADS: NL: no evaluado, CITES: II: Apéndice II. | | | | | |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

3.3.1.1.4.2 Reptiles

Los patrones de distribución y diversidad en este grupo taxonómico están ligados a las condiciones ambientales, ya que al ser organismos ectotérmicos requieren de una fuente de calor externa para poder regular su temperatura corporal y por ende su actividad está estrechamente ligada a las condiciones ambientales de su hábitat, en virtud de ellos, se obtuvo un total de 36 especies, 33 géneros, 11 familias y dos órdenes, así mismo se destaca la siguiente representatividad: Colubridae con 16 especies, seguida por Teiidae con cuatro (4) especies (Ver: Tabla 3-18).

**Tabla 3-18 Diversidad B Whittaker para el área de influencia del EIA Línea de Gas
Vasconia - Teca.**

| ESPECIE | NOMBRE COMUN | UICN | CITES | ENDEMISMO |
|-------------------------------------|----------------------|------|-------|-------------|
| ORDEN: CROCODYLA | | | | |
| FAMILIA: ALLIGATORIDAE | | | | |
| <i>Caiman crocodylus</i> | Caiman | NE | II | Cosmo. |
| ORDEN SQUAMATA | | | | |
| SUBORDEN: LACERTILIA | | | | |
| FAMILIA CORYTOPHANIDAE | | | | |
| <i>Corytophanes cristatus</i> | Camaleón del Trópico | LC | - | Restringido |
| <i>Basiliscus galeritus</i> | Lagarto Cristo | LC | - | Restringido |
| FAMILIA DACTYLOIDAE | | | | |
| <i>Anolis auratus</i> | Lagarto | NE | - | Restringido |
| <i>Anolis notopholis</i> | Lagarto | NE | - | Restringido |
| <i>Anolis tropidogaster</i> | Lagarto | NE | - | Restringido |
| FAMILIA GYMNOPTHALMIDAE | | | | |
| <i>Echinosaura horrida</i> | Lagarto | LC | - | Restringido |
| <i>Leposoma rugiceps</i> | Lagarto | LC | - | Restringido |
| FAMILIA IGUANIDAE | | | | |
| <i>Iguana iguana</i> | Iguana | LC | II | Restringido |
| FAMILIA PHYLLODACTYLIDAE | | | | |
| <i>Thecadactylus rapicauda</i> | Lagarto cola de nabo | LC | - | Restringido |
| FAMILIA SPHAERODACTYLIDAE | | | | |
| <i>Gonatodes albogularis</i> | Limpiacasa | LC | - | Cosmopolita |
| <i>Lepidoblepharis xanthostigma</i> | Lagarto | LC | - | Restringido |
| FAMILIA TEIIDAE | | | | |
| <i>Ameiva bifrontata</i> | Lobo | LC | - | Restringido |
| <i>Cnemidophorus lemniscatus</i> | Lagarto Arcoiris | LC | - | Restringido |
| <i>Holcosus festivus</i> | Ameiva Festiva | LC | - | Restringido |
| <i>Tupinambis teguixin</i> | Lobo Pollero | NE | II | Restringido |
| ORDEN SQUAMATA | | | | |
| SUBORDEN: SERPENTES | | | | |
| FAMILIA COLUBRIDAE | | | | |
| <i>Dendrophidion percarinatum</i> | Guarda Camino | LC | - | Restringido |
| <i>Erythrolamprus melanotus</i> | Cazadora | LC | - | Restringido |
| <i>Helicops danieli</i> | Mapaná de Agua | LC | - | Restringido |
| <i>Imantodes cenchoa</i> | Bejuquillo | LC | - | Restringido |
| <i>Leptodeira septentrionalis</i> | Ojo de Gato | LC | - | Restringido |
| <i>Leptophis ahaetulla</i> | Falsa Mapaná | LC | - | Restringido |
| <i>Lygophis lineatus</i> | Tierrera Rayada | LC | - | Restringido |
| <i>Erythrolamprus epinephelus</i> | Cazadora | LC | - | Restringido |
| <i>Mastigodryas boddaerti</i> | Cazadora | LC | - | Restringido |
| <i>Oxybelis aeneus</i> | Cazadora | LC | - | Restringido |
| <i>Pseudoboa neuwiedii</i> | Ratonera | LC | - | Restringido |
| <i>Rhinobothryum bovallii</i> | Falsa Coral | LC | - | Restringido |
| <i>Sibon nebulatus</i> | Caracolera | LC | - | Restringido |
| <i>Stenorrhina degenhardtii</i> | Culebra boba | LC | - | Restringido |
| <i>Tantilla melanocephala</i> | Tierrera | LC | - | Restringido |
| <i>Xenodon rabdocephalus</i> | Falsa X | LC | - | Restringido |

| ESPECIE | NOMBRE COMUN | UICN | CITES | ENDEMISMO |
|---|------------------|------|-------|-------------|
| FAMILIA ELAPIDAE | | | | |
| <i>Micrurus mipartitus</i> | Rabo de Ají | LC | - | Restringido |
| FAMILIA VIPERIDAE | | | | |
| <i>Bothrops asper</i> | Talla X | NE | - | Restringido |
| <i>Bothriechis schlegelii</i> | Cabeza de Candio | LC | - | Restringido |
| <i>Porthidium lansbergii</i> | Rabo de Chucha | NE | - | Restringido |
| Convenciones - UICN: LC: Preocupación menor, NE: No evaluado. CITES: II: Apéndice II. | | | | |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2019.

3.3.1.1.4.3 Aves

El orden de aves que resultó ser el más diverso durante el presente estudio fue el de las aves Passeriformes con un total de 57 especies lo que representa el 52% de la comunidad de aves registrada, siendo esto de esperarse dado que este grupo de aves es el más diverso de Colombia y el trópico. Seguido de este, se encontró al orden Psittaciformes (guacamayas, loras y periquitos) con nueve (8) especies y el 7% del total registrado, mientras que para las aves Pelecaniformes (garzas) se encontraron ocho (7) especies y el 6%. Con cinco (5) especies se encontró al orden Cuculiformes y los órdenes Apodiformes, Columbiformes y Piciformes presentaron cuatro (4) especies representando el 4% cada una, mientras que el resto de familias tuvieron tres (3) especies o menos, así mismo se destaca durante la fase de campo del presente estudio se lograron registrar 110 especies de aves, las cuales se ubicaron en 38 familias y 21 órdenes, comparado con lo encontrado en el EIA de 2017 (68 especies, 32 familias y 20 ordenes). Para el presente estudio se encontraron como registros importantes una (1) especie endémica para Colombia, cuatro (4) especies casi-endémicas, una (1) especie de ave amenazada y cuatro (4) especies migratorias boreales.

3.3.1.1.4.4 Mamíferos

para el área de estudio hay un total de 127 especies (100%), distribuidas en 10 órdenes (71%) y 30 familias (59%). Esto corresponde al 25% del total nacional de las especies de mamíferos potenciales para la zona de estudio, así mismo se destaca que Para la zona de estudio se identificaron 6 especies amenazadas en el muestreo de las 2017 y 15 especies

amenazadas para el 2019, las cuales se encuentran en alguna categoría de amenaza teniendo en cuenta la UICN, CITES, la Resolución 1912 del 2017 del MADS.

Con respecto a la UICN se reporta una (1) especie En Peligro Crítico - CR: *Ateles hybridus brunneus* (choibo), dos (2) especies en categoría Peligro – (EN): *Saguinus leucopus* (tistis) y *Cebus albifrons* versicolor (maicero clariblanco , tres (3) especies en categoría Vulnerable – (VU): *Aotus griseimembra* (marteja , *Tapirus terrestres* (danta) y *Tayassu pecari* (cajuche), dos (2) especies en categoría casi amenazado (NT) y siete (7) en la categoría de preocupación menor (LC); en virtud de lo anterior se presenta la Tabla 3-19, en la cual se menciona el listado de especies de mamíferos registrados en el área de influencia.

Tabla 3-19 Listado de especies de mamíferos registradas en el área de influencia

| ESPECIE | NOMBRE COMUN | GREMIO TROFICO | HABITOS | Proyecto 2017 | Proyecto 2019 | Tipo de Registro |
|---|----------------|----------------|---------|---------------|---------------|------------------|
| ORDEN Didelphimorphia | | | | | | |
| FAMILIA Didelphidae | | | | | | |
| <i>Didelphis marsupialis</i> (Linnaeus, 1758) | Chucha | Om | Sc | X | X | EN |
| <i>Marmosa sp</i> (Grey, 1821) | Chucha | In | Ar | - | X | OB |
| ORDEN Cingulata | | | | | | |
| FAMILIA Dasypodidae | | | | | | |
| <i>Dasypus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758) | Armadillo | In | Sc | - | X | EN |
| ORDEN Pilosa | | | | | | |
| FAMILIA Pilosa | | | | | | |
| <i>Bradypus variegatus</i> (Schinz, 1825) | Perezoso | Fo | Ar | X | X | EN |
| FAMILIA Myrmecophagidae | | | | | | |
| <i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860) | Oso hormiguero | In | Te | - | X | EN, CT |
| ORDEN Primates | | | | | | |
| FAMILIA Aotidae | | | | | | |
| <i>Aotus griseimembra</i> (Elliott, 1912) | Marteja | Hb | Ar | - | X | EN, OB |
| FAMILIA Atelidae | | | | | | |
| <i>Alouatta seniculus</i> (Linnaeus, 1766) | Mono aullador | Fr | Ar | X | X | EN, OB |
| <i>Ateles hybridus brunneus</i> (Grey, 1872*) | Choibo | Fr | Ar | - | X | EN |
| FAMILIA Callitrichidae | | | | | | |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA



| ESPECIE | NOMBRE COMUN | GREMIO TROFICO | HABITOS | Proyecto 2017 | Proyecto 2019 | Tipo de Registro |
|--|--------------------|----------------|---------|---------------|---------------|------------------|
| Saguinus leucopus (Gunther, 1877*) | Tistis | Fr | Ar | - | X | EN, OB |
| FAMILIA Cebidae | | | | | | |
| Cebus albifrons versicolor (Pucheran, 1845) | Maicero cariblanco | Fr | Ar | X | X | EN, OB |
| ORDEN Lagomorpha | | | | | | |
| FAMILIA Leporidae | | | | | | |
| Sylvilagus floridanus (J.A. Allen, 1890) | Murciélago | Hb | Sc | - | X | EN |
| ORDEN Chiroptera | | | | | | |
| FAMILIA Emballonuridae | | | | | | |
| Saccopteryx bilineata (Temminck, 1838) | Murciélago | In | Vo | X | X | RN |
| FAMILIA Phyllostomidae | | | | | | |
| Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758) | Murciélago | Fr | Vo | X | X | RN |
| Glossophaga cf. soricina (Pallas, 1766) | Murciélago | Fr | Vo | X | | RN |
| Lophostoma brasiliense (Peters, 1866) | Murciélago | In | Vo | X | | RN |
| Artibeus amplus (Handley, 1987) | Murciélago | Fr | Vo | - | X | RN |
| Artibeus cf. jamaicensis (Leach, 1821) | Murciélago | Fr | Vo | X | | RN |
| Artibeus lituratus (Olfers, 1818) | Murciélago | Fr | Vo | - | X | RN |
| Chiroderma salvini (Dobson, 1978) | Murciélago | Fr | Vo | - | X | RN |
| Chiroderma cf. trinitatum (Goodwin, 1958) | Murciélago | Fr | Vo | X | | RN |
| Chiroderma trinitatum (Goodwin, 1958) | Murciélago | Fr | Vo | X | | RN |
| Dermanura cf. anderseni (Osgood, 1916) | Murciélago | Fr | Vo | X | | RN |
| Dermanura phaeotis (Miller, 1902) | Murciélago | Fr | Vo | - | X | RN |
| Platyrrhinus helleri (Peters, 1866) | Murciélago | Fr | Vo | - | X | RN |
| Sturnira bidens (Thomas, 1915) | Murciélago | Fr | Vo | - | X | RN |
| Sturnira lilium (É. Geoffroy, 1810) | Murciélago | Fr | Vo | - | X | RN |
| Sturnira cf. lilium (É. Geoffroy, 1810) | Murciélago | Fr | Vo | X | | RN |
| FAMILIA Vespertilionidae | | | | | | |
| Eptesicus cf. brasiliensis (Desmarest, 1819) | Murciélago | In | Vo | X | | RN |
| Myotis cf. nigricans (Schinz, 1821) | Murciélago | In | Vo | X | | RN |
| Rhogeessa io (Thomas, 1903) | Murciélago | In | Vo | - | X | RN |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y
OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA



| ESPECIE | NOMBRE COMUN | GREMIO TROFICO | HABITOS | Proyecto 2017 | Proyecto 2019 | Tipo de Registro |
|--|--------------|----------------|---------|---------------|---------------|------------------|
| FAMILIA Molossidae | | | | | | |
| Molossus molossus (Pallas, 1766) | Chimbilo | In | Vo | X | | RN |
| ORDEN Carnivora | | | | | | |
| FAMILIA Felidae | | | | | | |
| Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758) | Tigrillo | Ca | Te | - | X | EN |
| Panthera onca (Linnaeus, 1758) | Jaguar | Ca | Te | - | X | EN |
| Puma concolor (Linnaeus, 1771) | Puma | Ca | Te | X | X | EN |
| FAMILIA Canidae | | | | | | |
| Cerdocyon thous (Linnaeus, 1766) | Zorro | Om | Te | X | X | EN, CT |
| FAMILIA Mustelidae | | | | | | |
| Eira barbara (Linnaeus, 1758) | Ulama | Ca | Te | - | X | EN |
| Lontra longicaudis (Olfers, 1818) | Nutria | Ca | SA | X | X | EN |
| FAMILIA: Procyonidae | | | | | | |
| Procyon cancrivorus (G. Cuvier, 1798) | Zorra patona | Om | Te | X | X | EN, IN, CT |
| ORDEN Perissodactyla | | | | | | |
| FAMILIA Tapiridae | | | | | | |
| Tapirus terrestris (Linnaeus, 1758) | Danta | Ca | Te | - | X | EN |
| ORDEN Artiodactyla | | | | | | |
| FAMILIA Tayassuidae | | | | | | |
| Tayassu pecari (Link, 1795) | Cajuche | Hb | Te | - | X | EN |
| FAMILIA Cervidae | | | | | | |
| Odocoileus cariacou (Boddaert, 1784) | Venado | Hb | Te | - | X | EN |
| ORDEN Rodentia | | | | | | |
| FAMILIA Sciuridae | | | | | | |
| Notosciurus granatensis (Humboldt, 1811) | Ardilla | Om | Ar | X | X | EN, OB, CT |
| FAMILIA Cricetidae | | | | | | |
| Familia Crecetidae - Ratón | Ratón | Fr | Te | - | X | CT |
| Sigmodon hirsutus (Burmeister, 1854) | Ratón | Fr | Te | - | X | TSH |
| FAMILIA Cavidae | | | | | | |
| Hydrochoerus isthmus (Goldman, 1912) | Chiguiro | Hb | SA | - | X | EN |
| FAMILIA Cuniculidae | | | | | | |

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 52 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

| ESPECIE | NOMBRE COMUN | GREMIO TROFICO | HABITOS | Proyecto 2017 | Proyecto 2019 | Tipo de Registro |
|--|--------------|----------------|---------|---------------|---------------|------------------|
| Cuniculos paca (Linnaeus, 1766) | Cajucho | Fr | Te | X | X | EN, IN |
| FAMILIA Dasyproctidae | | | | | | |
| Dasyprocta punctata (Gray, 1842) | Cajucho | Fr | Te | X | X | EN, IN, CT |
| Convenciones: Gremio trófico: Ca – Carnívoro. Fr – Frugívoro. Hb – Herbívoro. In – Insectívoro. Om – Omnívoro. Habitos: Sc – Semicavador. Ar – Arborícola. SA – Semi-acuático. Te – Terrestre. Vo – Volador. Tipo de registro: OB: Punto de observación. IN: Indicio (Huellas, cuevas, auditivas, olfativas, heces, comedero, osaderos). CT: Cámara trampa. RN: Red de niebla. TSH: Trampa sherman. EN: Encuesta semiestructurada. | | | | | | |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

3.3.1.2 Ecosistemas acuáticos

Para el presente estudio se caracterizaron las comunidades planctónicas, perifítica, béntica, íctica y de macrófitas acuáticas de los cuerpos de agua, en este caso, en el Río Magdalena, siendo éste, el único cuerpo de agua presente en Área de Influencia del proyecto. Con base en las familias, géneros, especies o grupos de organismos característicos, se analizaron sus diferentes hábitats, la distribución espacial y temporal y las interrelaciones con otros ecosistemas, empleando las herramientas estadísticas e índices ecológicos adecuados, en virtud de lo anterior, se presentan a continuación los resultados obtenidos para el componente hidrobiológico.

3.3.1.2.1 Fitoplancton

La comunidad fitoplanctónica presentó una composición similar entre los puntos evaluados, con predominio de las bacilariofitas en las dos estaciones, sugiriendo que en estas zonas las condiciones de profundidad, entrada de luz y disponibilidad de nutrientes permiten que los procesos de estratificación y sucesión sean más avanzados, dando como resultado una mayor representatividad para este grupo.

3.3.1.2.2 Zooplancton

En términos generales, la composición de la comunidad zooplanctónica mostró una estructura con baja riqueza de individuos; no obstante, es pertinente mencionar que esta condición es normal para esta comunidad ya que el ensamblaje zooplanctónico es poco

frecuente en cuerpos de agua lotico por la estabilidad en la columna de agua, además de su selectividad alimenticia (Roldan y Ramírez, 2008).

3.3.1.2.3 Perifiton

Según los resultados obtenidos en la comunidad perifítica para estos muestreos, se observa una comunidad típica de ambientes continentales, dominados por algas de la división Bacillariophyta, las cuales fueron identificadas en todos los puntos de muestreo y con las mayores abundancias, con representantes que indican aguas mesotróficas a eutróficas con presencia de materia orgánica.

3.3.1.2.4 Bentos

En términos generales para el presente monitoreo se evidenció una baja densidad y diversidad de organismos bentónicos, lo cual se relaciona con la falta de nichos disponibles. Los organismos más representativos en términos de abundancia son típicos de cuerpos de agua con presencia de materia orgánica y características mesotróficas, lo cual podría estar influyendo en la estructura de las comunidades hidrobiológicas.

3.3.1.2.5 Comunidad íctica

A continuación, se mencionan las especies de peces reportadas en las estaciones de monitoreo

Tabla 3-20 Especies de peces reportadas en las estaciones de muestreo

| CLASE | ORDEN | FAMILIA | GÉNERO | ESPECIE | Aguas 1. Aguas arriba de la línea de flujo | Aguas 2. Aguas abajo de la línea de flujo |
|----------------------------|---------------|------------|-------------|------------------------|---|--|
| Actinopterygii | Characiformes | Characidae | Astyanax | Astyanax magdalanae | 0 | 1 |
| | | | Triportheus | Triportheus magdalanae | 0 | 1 |
| TOTAL DE ORGANISMOS | | | | | 0 | 2 |

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2016

3.3.1.2.6 Macrófitas

A continuación, se mencionan las especies de la comunidad de macrófitas reportadas en el área de estudio, es oportuno destacar que las macrófitas acuáticas se caracterizan por estar en lugares de bajas corrientes, debido a que son lugares con zonas de escaso movimiento, donde se pueden asentar con más facilidad, ya sean de tipo flotante, emergente o sumergida.

Tabla 3-21 Presencia de las especies de la comunidad de macrófitas reportadas en el área de estudio muestreo 2016

| FAMILIA | ESPECIE (Comp.) | Aguas 1. Aguas arriba Línea de Flujo | | Aguas 2. Aguas abajo Línea de Flujo | | TOTAL IF | TOTAL FA |
|------------|--------------------------|---|-----|--|-----|-------------|-------------|
| | | IF | FA | IF | FA | | |
| Cyperaceae | E. elegans | 26,7 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 26,7 | 0,0 |
| Poaceae | Homolepis sp. | 63,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 63,3 | 0,0 |
| | Hymenachne amplexicaulis | 0,0 | 0,0 | 16,7 | 0,7 | 16,7 | 0,7 |

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental S.A.S., 2016

3.4 Medio Socioeconómico

En la Tabla 3-22 y Figura 3-13, se presentan las unidades territoriales identificadas en el área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca.

Tabla 3-22 Áreas de Influencia Socioeconómica para EIA, Proyecto Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca.

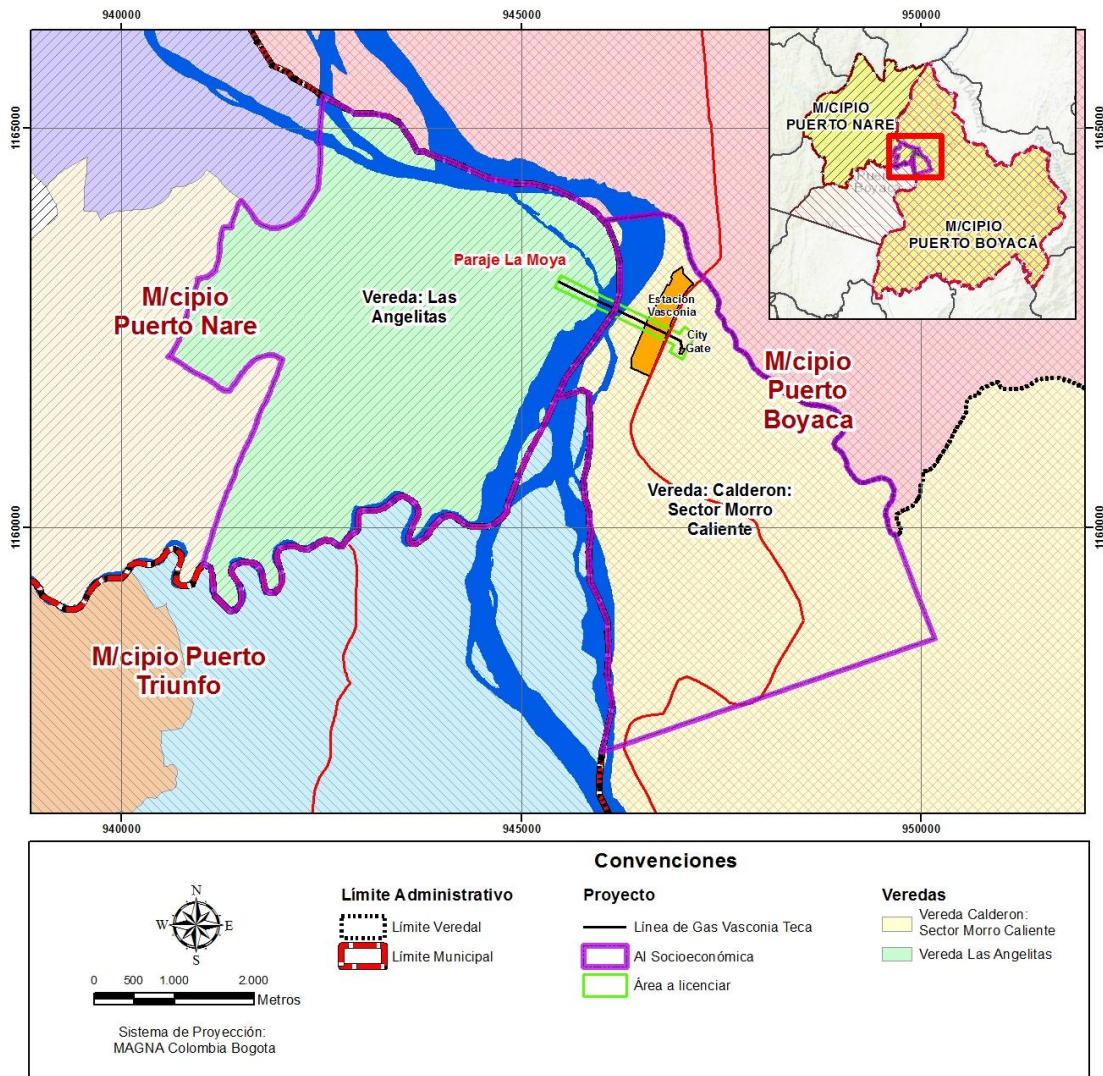
| AREA DE INFLUENCIA | | | |
|--------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------|
| MUNICIPIO | UNIDADES TERRITORIALES MENORES | JAC | Sector |
| Puerto Nare | Vereda Las Angelitas | Las Angelitas | N/A |
| | | Paraje La Moya** | |
| Puerto Boyacá | Vereda Calderón | Sector Morro Caliente | Morro Caliente* |

Nota*: El área correspondiente al sector Morro Caliente perteneciente a la vereda Calderón del municipio de Puerto Boyacá corresponde a la delimitación dada por la Secretaría de Planeación Municipal de la alcaldía de Puerto Boyacá.

Nota**: El Paraje La Moya cuenta con JAC debidamente constituida y se ubica dentro del área geográfica correspondiente a la Vereda Las Angelitas.

Fuente: Elaborado por CONSGA S.A.S., 2020.

Figura 3-13 Unidades territoriales del AI Socioeconómica



Fuente: Elaborado por CONSGA S.A.S., 2020.

3.5 Paisaje

De acuerdo con la metodología desarrollada se identificaron y evaluaron 45 unidades de paisaje (UP) (Ver: Tabla 3-23 y

Figura 3-14). La configuración espacial de las UP sigue los patrones geomorfológicos, el cual es el resultado de la génesis de la evolución geológica, que a su vez está asociado al material pedológico que junto con las condiciones climáticas determina la posibilidad de encontrar formaciones vegetales específicas.

Tabla 3-23 Unidades de paisaje del área de influencia

| CONVENCIÓN | UP NOMBRE | GEOMORFOLOGÍA | COBERTURA | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|------------|--|--|--|-----------|----------|
| UP01 | Pastos limpios en Cubetas de decantación (Fcd) | Cubetas de decantación (Fcd) | Pastos limpios | 90,63 | 18,38 |
| UP02 | Vegetación secundaria alta en Planos y depresiones (Ftb) | Planos y depresiones (Ftb) | Vegetación secundaria alta | 54,02 | 10,96 |
| UP03 | Pastos limpios en Planos y depresiones (Ftb) | | Pastos limpios | 41,82 | 8,48 |
| UP04 | Vegetación secundaria baja en Planos y depresiones (Ftb) | | Vegetación secundaria baja | 39,65 | 8,04 |
| UP05 | Pastos arbolados en Planos y depresiones (Ftb) | | Pastos arbolados | 23,55 | 4,78 |
| UP06 | Pastos enmalezados en Planos y depresiones (Ftb) | | Pastos enmalezados | 24,75 | 5,02 |
| UP07 | Cultivos y árboles plantados en Planos y depresiones (Ftb) | | Cultivos y árboles plantados | 19,70 | 4,00 |
| UP08 | Bosque abierto bajo inundable en Planos y depresiones (Ftb) | | Bosque abierto bajo inundable | 9,58 | 1,94 |
| UP09 | Mosaico de cultivos en Planos y depresiones (Ftb) | | Mosaico de cultivos | 3,52 | 0,71 |
| UP10 | Mosaico de pastos y cultivos en Planos y depresiones (Ftb) | | Mosaico de pastos y cultivos | 0,78 | 0,16 |
| UP11 | Papaya en Planos y depresiones (Ftb) | | Papaya | 2,07 | 0,42 |
| UP12 | Plátano y banano en Planos y depresiones (Ftb) | | Plátano y banano | 1,42 | 0,29 |
| UP13 | Cacao en Planos y depresiones (Ftb) | | Cacao | 1,28 | 0,26 |
| UP14 | Explotación de hidrocarburos en Antrópico (AN) | Antrópico (AN) | Explotación de hidrocarburos | 42,35 | 8,59 |
| UP15 | Red vial y territorios asociados en Antrópico (AN) | | Red vial y territorios asociados | 9,52 | 1,93 |
| UP16 | Corredor de infraestructura lineal en Antrópico (AN) | | Corredor de infraestructura lineal | 3,57 | 0,72 |
| UP17 | Tejido urbano discontinuo en Antrópico (AN) | | Tejido urbano discontinuo | 2,07 | 0,42 |
| UP18 | Ríos en Cuerpo de agua (CA) | Cuerpo de agua (CA) | Ríos | 18,69 | 3,79 |
| UP19 | Estanques para acuicultura continental en Cuerpo de agua (CA) | | Estanques para acuicultura continental | 0,09 | 0,02 |
| UP20 | Vegetación secundaria alta en Cima y ladera denudada (Dlfd) (P.12-25%) | Cima y ladera denudada (Dlfd) (P.12-25%) | Vegetación secundaria alta | 17,96 | 3,64 |
| UP21 | Vegetación secundaria baja en Cima y ladera denudada (Dlfd) (P.12-25%) | | Vegetación secundaria baja | 6,62 | 1,34 |
| UP22 | Pastos arbolados en Cima y ladera denudada (Dlfd) (P.12-25%) | | Pastos arbolados | 5,31 | 1,08 |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA

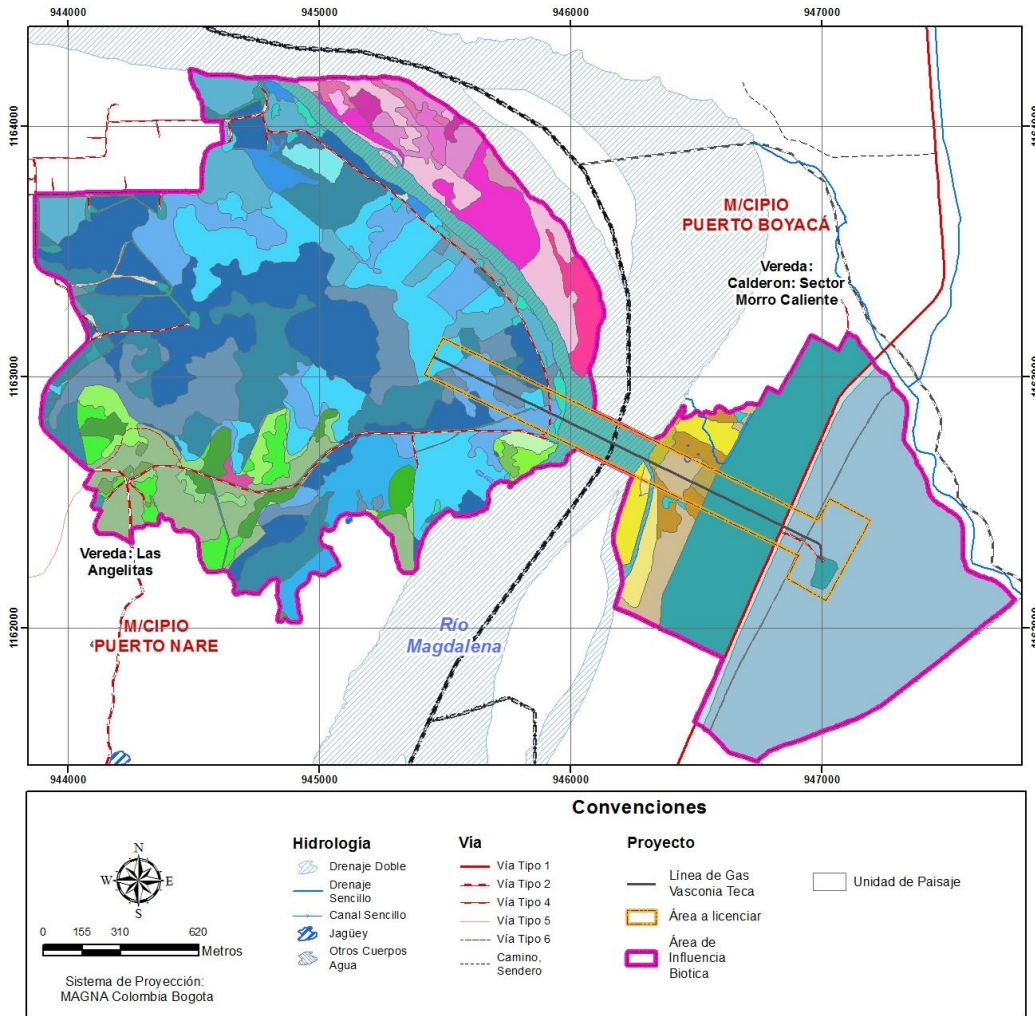


| CONVENCIÓN | UP NOMBRE | GEOMORFOLOGÍA | COBERTURA | ÁREA (ha) | ÁREA (%) |
|------------|---|--|-------------------------------------|-----------|----------|
| UP23 | Pastos enmalezados en Cima y ladera denudada (Dlfd) (P.12-25%) | | Pastos enmalezados | 4,34 | 0,88 |
| UP24 | Pastos limpios en Cima y ladera denudada (Dlfd) (P.12-25%) | | Pastos limpios | 2,67 | 0,54 |
| UP25 | Bosque abierto bajo de tierra firme en Cima y ladera denudada (Dlfd) (P.12-25%) | | Bosque abierto bajo de tierra firme | 1,69 | 0,34 |
| UP26 | Vegetación secundaria alta en Cima y ladera denudada (Dlfe) (P.25-50%) | Cima y ladera denudada (Dlfe) (P.25-50%) | Vegetación secundaria alta | 1,39 | 0,28 |
| UP27 | Cultivos y árboles plantados en Cima y ladera denudada (Dlfe) (P.25-50%) | | Cultivos y árboles plantados | 1,08 | 0,22 |
| UP28 | Tierras desnudas y degradadas en Cima y ladera denudada (Dlfd) (P.12-25%) | | Tierras desnudas y degradadas | 0,93 | 0,19 |
| UP29 | Pastos limpios en Cima y ladera denudada (Dlfe) (P.25-50%) | | Pastos limpios | 0,62 | 0,13 |
| UP30 | Cultivos y árboles plantados en Cima y ladera denudada (Dlfd) (P.12-25%) | | Cultivos y árboles plantados | 0,61 | 0,12 |
| UP31 | Vegetación secundaria baja en Complejo de orillares e Islotes (For) | Complejo de orillares e Islotes (For) | Vegetación secundaria baja | 12,62 | 2,56 |
| UP32 | Pastos limpios en Complejo de orillares e Islotes (For) | | Pastos limpios | 9,62 | 1,95 |
| UP33 | Vegetación secundaria alta en Complejo de orillares e Islotes (For) | | Vegetación secundaria alta | 5,74 | 1,17 |
| UP34 | Playas de rio en Complejo de orillares e Islotes (For) | | Playas de rio | 4,84 | 0,98 |
| UP35 | Pastos enmalezados en Complejo de orillares e Islotes (For) | | Pastos enmalezados | 1,58 | 0,32 |
| UP36 | Mosaico de cultivos en Complejo de orillares e Islotes (For) | | Mosaico de cultivos | 1,48 | 0,30 |
| UP37 | Zonas quemadas en Complejo de orillares e Islotes (For) | | Zonas quemadas | 1,43 | 0,29 |
| UP38 | Pastos arbolados en Complejo de orillares e Islotes (For) | | Pastos arbolados | 1,21 | 0,25 |
| UP39 | Plátano y banano en Complejo de orillares e Islotes (For) | | Plátano y banano | 0,64 | 0,13 |
| UP40 | Pastos limpios en Complejo de diques y napas (Fdn) | Complejo de diques y napas (Fdn) | Pastos limpios | 6,94 | 1,41 |
| UP41 | Vegetación secundaria baja en Complejo de diques y napas (Fdn) | | Vegetación secundaria baja | 5,10 | 1,03 |
| UP42 | Pastos arbolados en Complejo de diques y napas (Fdn) | | Pastos arbolados | 4,22 | 0,86 |
| UP43 | Pastos enmalezados en Complejo de diques y napas (Fdn) | | Pastos enmalezados | 3,18 | 0,65 |
| UP44 | Mosaico de cultivos en Complejo de diques y napas (Fdn) | | Mosaico de cultivos | 1,02 | 0,21 |
| UP45 | Cultivos y árboles plantados en Complejo de diques y napas (Fdn) | | Cultivos y árboles plantados | 0,78 | 0,16 |
| Total | | | | 492,96 | 100 |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 58 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

Figura 3-14 Ubicación espacial de las unidades de paisaje en el área de influencia



Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

3.6 Zonificación ambiental

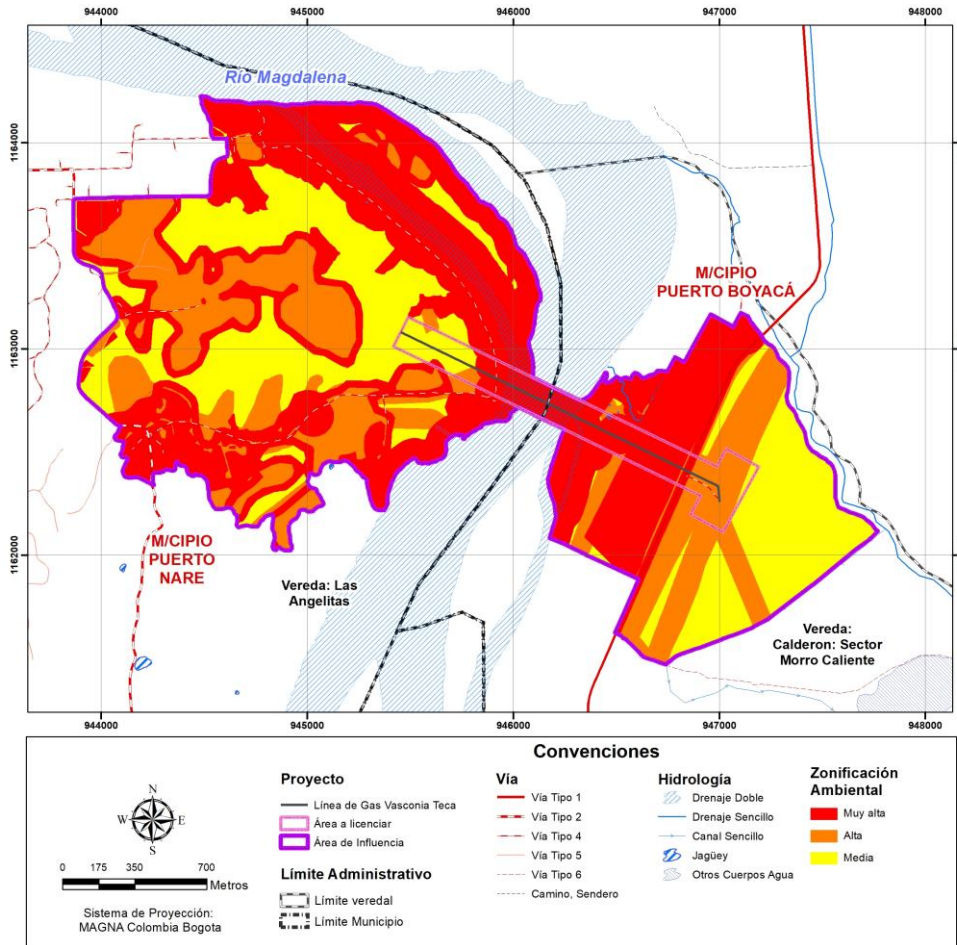
A partir de los resultados de los análisis de sensibilidad e importancia de cada uno de los componentes de los medios físico, biótico y socioeconómico y cultural se realiza el proceso de Zonificación Ambiental del proyecto. (ver: Tabla 3-24 y Figura 3-15).

Tabla 3-24 Zonificación ambiental Línea de Gas Vasconia – Teca

| NIVEL DE SENSIBILIDAD/ E IMPORTANCIA | DESCRIPCIÓN | ÁREA AI (ha) | % | ÁREA DEL PROYECTO (ha) | % |
|---|--|--------------|---------|------------------------|----------|
| Muy Alta | <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de importancia para la conservación de la biodiversidad, así como aquellas con una alta probabilidad de conectividad. | 231,72 | 47,01% | 18,48 | 55,95% |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Cuerpos de agua y sus rondas de protección, | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Viviendas y pozos de aguas subterránea de la comunidad. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Ruta del sol doble calzada (vía de importancia para el país se respeta la ronda estipulada en la Ley 1228 de 2008) | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Predios que por su tamaño tiene una sensibilidad e importancia Muy Alta | | | | |
| Alta | <ul style="list-style-type: none"> • Suelos de importancia alta, debido a su fertilidad. | 121,47 | 24,64% | 8,37 | 25,35% |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Áreas núcleo que representan un grado considerable de conectividad y de especies en estado de amenaza. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Bosques abiertos de tierra firme e inundable | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Vegetación secundaria Alta | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Predios que por su tamaño tiene una sensibilidad e importancia Alta | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Rondas de protección de ductos | | | | |
| Media | <ul style="list-style-type: none"> • Suelos de las zonas pantanosa y de complejos de orillares e islotes, de fertilidad de baja que prestan diferentes servicios | 139,77 | 28,35% | 6,18 | 18,70% |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Zonas con estabilidad geotécnica moderada. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Coberturas asociadas a cultivos, mosaico de cultivos, pastos y vegetación secundaria baja. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Unidades territoriales con moderada organización social y que cuentan con JAC. Además, cuya presencia del estado y otras organizaciones es media. Al igual de la disponibilidad de servicios públicos. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Unidades territoriales con dependencia a los servicios ecosistémicos medio. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Áreas que de uso normal del suelo. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Jagüeyes, canales y estanques de acuicultura. | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> • Áreas donde el paisaje permite suponer con moderada probabilidad la existencia de sitios de interés arqueológico | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Proyectos superpuestos con infraestructura existente. | | | | | |
| Total | | 492,96 | 100,00% | 33,03 | 100,00 % |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.

Figura 3-15 Zonificación ambiental del proyecto



Fuente: CONSGA S.A.S, 2020

De acuerdo con lo anterior, se concluye que, de acuerdo con la Zonificación Ambiental del proyecto, este realizará intervenciones puntuales en superficie, motivo por la cual sus impactos serán localizados y manejados mediante las medidas preventivas, correctivas de mitigación y compensación plasmadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

4 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

A continuación, se presenta la relación de solicitud de permisos necesarios para el desarrollo de las actividades asociadas a la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca.

Tabla 4-1 Resumen de Permisos

| Permiso | Descripción |
|----------------------------|--|
| Aguas Superficiales | No requiere – Se realizará compara de agua a través de terceros |
| Aguas Subterráneas | No requiere - El proyecto realizará la compra de agua para la prueba hidrostática a través de terceros |
| Vertimientos | No requiere - No se realizarán vertimientos |
| Ocupación de Cauce | No requiere - No se realizará intervención alguna al cauce o cuerpo de agua |
| Materiales de Construcción | No requiere - Se obtendrá el material de construcción de fuentes que cuenten con título minero otorgado por el Ministerio de Minas y Energía |
| Emisiones Atmosféricas | No requiere |
| Residuos Sólidos | No requiere – Se entregarán previamente separados a terceros autorizados |
| Aprovechamiento Forestal | Si requiere. |

Fuente: CONSGA S.A.S, 2020

De acuerdo con la Tabla 4-1, se establece que el permiso de aprovechamiento forestal será el único requerido para el desarrollo del proyecto, bajo este contexto, la presente solicitud de permiso de aprovechamiento forestal para el desarrollo del Proyecto para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca, se estructura conforme a lo presentado generalmente en el marco de los aprovechamientos forestales de tipo único teniendo en cuenta que se reportó un volumen total de aprovechamiento de árboles aislados de aproximadamente 70 m³. A continuación se presenta la Tabla 4-2, en la cual se describen los volúmenes totales por cobertura.

Vale la pena resaltar que el proyecto cuenta con la Resolución No 0476 proferida el 21 de marzo de 2018 por la cual se levantó de manera parcial la veda de especies de flora silvestre y se toman otras de determinaciones, las cuales se describen en detalle en el Capítulo 4.

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 62 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

Tabla 4-2 Volumen total por cobertura

| VOLUMEN TOTAL POR COBERTURA | | | | |
|---|---|--------------|----------------|---|
| VOLUMEN TOTAL POR COBERTURA DE LAS ESPECIES INVENTARIADAS EN EL ÁREA DE TRABAJO TEMPORAL 1 | | | | |
| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMUN | No. INDIVIDUOS | COBERTURA VOLUMEN TOTAL (m ³) |
| | | | | PASTOS LIMPIOS |
| Leguminosae | <i>Albizia saman</i> (Jacq.) F. Muell. | Samán | 2 | 1,66 |
| | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | Orejero | 1 | 0,82 |
| TOTAL | | | 3 | 2,47 |
| VOLUMEN TOTAL POR COBERTURA DE LAS ESPECIES INVENTARIADAS EN EL DERECHO DE VÍA SUPERFICIAL/ZANJADO LÍNEA DE GAS | | | | |
| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMUN | No. INDIVIDUOS | COBERTURA VOLUMEN TOTAL (m ³) |
| | | | | PASTOS ÁRBOLADOS |
| Leguminosae | <i>Albizia saman</i> (Jacq.) F. Muell. | Samán | 5 | 52,03 |
| | <i>Senna cf. reticulata</i> (Willd.) H.S.Irwin & Barneby | Majagua | 1 | 0,03 |
| Malvaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | Guásimo | 1 | 1,25 |
| Meliaceae | <i>Trichillia pallida</i> Sw. | Lobo | 1 | 0,01 |
| Moraceae | <i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud. | Dinde | 4 | 6,57 |
| Urticaceae | <i>Cecropia peltata</i> L. | Yarumo | 2 | 0,18 |
| TOTAL | | | 14 | 60,1 |
| VOLUMEN TOTAL POR COBERTURA DE LAS ESPECIES INVENTARIADAS EN EL ÁREA DE TRABAJO TEMPORAL 2 | | | | |
| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMUN | No. INDIVIDUOS | TOTAL (m ³) |
| Leguminosae | <i>Albizia saman</i> (Jacq.) F. Muell. | Samán | 1 | 0,03 |
| | <i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb. | Orejero | 1 | 7,35 |
| | <i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth. | Guásimo | 1 | 0,11 |
| | <i>Senna cf. reticulata</i> (Willd.) H.S.Irwin & Barneby | Majagua | 1 | 0,04 |
| Moraceae | <i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud. | Dinde | 3 | 0,24 |
| TOTAL | | | 7 | 7,76 |
| VOLUMEN TOTAL POR COBERTURA DE LAS ESPECIES INVENTARIADAS EN LOS ACCESOS | | | | |
| FAMILIA | NOMBRE CIENTÍFICO | NOMBRE COMUN | No. INDIVIDUOS | TOTAL (m ³) |
| Leguminosae | <i>Pithecellobium lanceolatum</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth. | Payandé | 3 | 0,57 |
| | <i>Senna cf. reticulata</i> (Willd.) H.S.Irwin & Barneby | Majagua | 1 | 0,05 |
| TOTAL | | | 4 | 0,62 |

Fuente: CONSGA S.A.S, 2020

5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

En este capítulo se desarrolla la evaluación ambiental para la Línea de Gas Vasconia - Teca, con el fin de identificar los impactos ambientales potenciales, asociados a las variables abióticas, bióticas y socioeconómicas que componen el medio ambiente del área de estudio; estableciendo así una propuesta de actuación ambiental acorde con el proyecto, la cual busca determinar cómo impactará el proyecto al medio ambiente como punto de partida para luego establecer las acciones de prevención mitigación, corrección y compensación que serán estructuradas en el Plan de Manejo Ambiental.

5.1 Escenario sin proyecto

En la **Evaluación Sin Proyecto**, de acuerdo con el trabajo de campo y la revisión de información existente relacionada con los diferentes aspectos, se presenta el estado actual de las actividades de mayor incidencia en el área y se estima su tendencia en los diferentes medios (abiótico, biótico y social), considerando la perspectiva del desarrollo regional y local, la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas de la zona tienen las actividades de la región, de acuerdo con esto se presenta la Tabla 5-1, en la cual se mencionan las actividades identificadas en el área de influencia del proyecto.

Tabla 5-1 Actividades identificadas en el área de influencia del proyecto

| Actividades antrópicas | |
|---------------------------------|--|
| ACTIVIDADES DE HIDROCARBUROS | Operación de facilidades (Estación Vasconia) |
| | Operación líneas eléctricas |
| | Operación de sistemas de conducción |
| MOVILIZACION VEHICULAR | Tránsito de vehículos |
| | Adecuación y mantenimiento de vías |
| ACTIVIDADES ANTROPICAS | Asentamientos humanos |
| | Actividades domésticas |
| | Pesca artesanal |
| | Ganadería extensiva |
| | Cultivos pancoger |

Fuente: CONSGA S.A.S, 2020.

En virtud de lo anterior, se realizó el análisis de la interacción entre elementos de los medios abiótico, biótico y socioeconómico con las actividades, obteniendo **58 interacciones**, Luego, se realizó la identificación de los impactos de acuerdo al inventario del medio, identificando **23 impactos**, que pueden materializarse en los cuatro medios: Abiótico, Biótico, Socioeconómico y Paisaje. Los impactos con mayor número de interacciones de carácter negativo corresponden a *Cambio en la distribución espacial y/o estructura de la fauna silvestre* y *Cambio en la calidad y fragilidad visual* (ver: Figura 5-1).

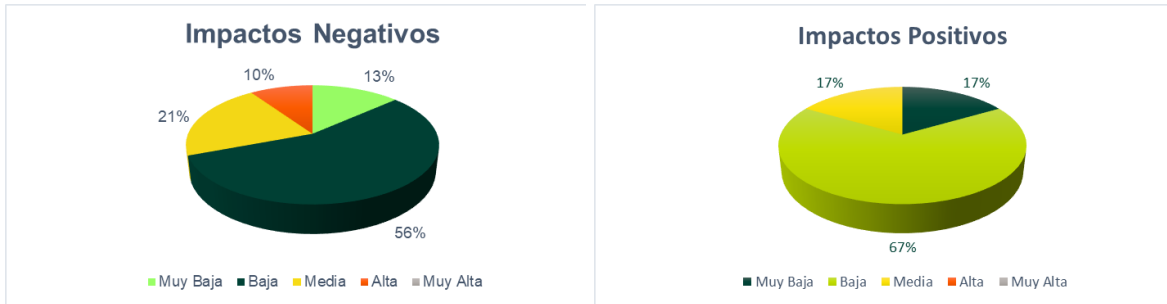
Figura 5-1 Impactos ambientales – actividades sin proyecto



Fuente: CONSGA S.A.S, 2020.

En la Figura 5-2, se encuentran estos impactos de Alta significancia ambiental del escenario sin proyecto.

Figura 5-2 Significancia ambiental – escenario sin proyecto



Fuente: CONSGA S.A.S, 2020.

Así mismo, en la Tabla 5-2 se presentan los proyectos en superposición con el área de influencia del proyecto, que se enmarcan en las actividades que presentan interacciones con el medio y sus elementos del escenario sin proyecto.

Se resaltar que el análisis de superposición de proyectos se presenta en el Capítulo 1. Generalidades del presente EIA y se complementa con el análisis de homologación de impactos en áreas de superposición (sinergia y/o acumulación) presentado en el capítulo 5. Evaluación Ambiental .

Tabla 5-2 Actividades identificadas en el área de influencia del proyecto

| Expediente | Sector | Operador | Proyecto | Número del acto administrativo | Fecha del acto administrativo | Estado |
|------------|-----------------|---|--|--------------------------------|-------------------------------|--------|
| LAM5671 | Infraestructura | Agencia Nacional de Infraestructura - ANI | Construcción y Operación de la Segunda Calzada del Tramo 2 Caño Alegre - Puerto Araujo - La Lizama Tramo 4 La Lizama - San Alberto | 997 | 10/12/2012 | Activo |
| LAM0022 | Hidrocarburos | Hocol S.A. | Oleoducto del Valle del Magdalena Tenay Vasconia Coveñas | 136 | 3/02/1989 | Activo |
| LAM0062 | Hidrocarburos | Oleoducto de Colombia S.A. | Oleoducto del Alto Magdalena (Tenay Vasconia Coveñas) | 145 | 17/06/1994 | Activo |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA



| Expediente | Sector | Operador | Proyecto | Número del acto administrativo | Fecha del acto administrativo | Estado |
|------------|---------------|---|--|--------------------------------|-------------------------------|------------------|
| LAM0069 | Hidrocarburos | Transportadora de Gas Internacional S.A. E.S.P TGI S.A. E.S.P. | Gasoducto Barrancabermeja - Neiva y sus diez y ocho ramales de distribución. Acumulados 229, 113 y 512 al 69. | 778 2044 | 26/07/1995 15/11/2018 | Activo Activo |
| LAM0318 | Hidrocarburos | Oleoducto Central S.A. OCENSA S.A. | Oleoducto Cusiana La Belleza Vasconia Coveñas e instalaciones anexas | 952 | 31/08/1995 | Activo |
| LAM0785 | Hidrocarburos | CENIT Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S. | Propanoducto Galán - Salgar | 1708 | 26/12/1995 | Activo |
| LAM1298 | Hidrocarburos | CENIT Transporte de Logística de Hidrocarburos S.A.S. | Poliducto Galán - Salgar | 778 | 26/07/1995 | Activo |
| LAM1801 | Hidrocarburos | CENIT Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S. | Adecuación Estación Vasconia | 1989 | 30/07/2007 | Activo |
| LAM4128 | Hidrocarburos | Mansarovar Energy Colombia LTD | Oleoducto Velazquez - Galan | 79 | 30/01/2013 | Activo |
| LAM0242 | Hidrocarburos | Mansarovar Energy Colombia LTD | Explotación petrolera en el Campo de Producción Nare, Teca y Cocorna. Dema-Perforación de quince pozos de desarrollo Nare y Cocorná. Perforación de seis pozos de desarrollo Campos Teca y Nare. | 804 | 4/09/1997 | Activo |
| LAM5278 | Hidrocarburos | Petroleum Colombia Limited. | Área de Interés de Perforación Exploratoria Turpial | 235 | 26/04/2012 | Activo |
| LAM5318 | Hidrocarburos | Petrolífera Petroleum | Área de Interés de | 43 | 9/02/2012 | Activo |

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 67 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

| Expediente | Sector | Operador | Proyecto | Número del acto administrativo | Fecha del acto administrativo | Estado |
|--|-----------------|-------------------------|---|--|-------------------------------|--------|
| | | Colombia Limited. | Perforación Exploratoria Azulejo | | | |
| LAM6358 | Hidrocarburos | Ecopetrol S.A. | Contrato de Asociación Cocorná - Campo Téca | 0043 | 15/01/2020 | Activo |
| Este proyecto no cuenta con licencia ambiental | Infraestructura | Línea eléctrica de EBSA | Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. | Este proyecto no cuenta con licencia ambiental | | |

5.2 Escenario con proyecto

La Evaluación Ambiental con Proyecto está ordenada de tal manera que se identifican, evalúan, describen y cuantifican los posibles impactos. Las diferentes actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto, desde su fase constructiva hasta la de abandono técnico, pueden causar algún efecto (adverso y/o benéfico) al medio ambiente, es por esto, que como primera medida, se lleva a cabo la identificación de las relaciones causa - efecto entre las acciones del proyecto y los factores del medio, en virtud de ello, se presenta la Tabla 5-3, en la cual se presentan las actividades del EIA Línea de Gas Vasconia – Teca.

Tabla 5-3 Actividades del EIA línea de gas Vasconia – Teca

| ETAPA | ACTIVIDAD | SUBACTIVIDAD |
|--------------|---|--|
| TRANSVERSAL | Gestión Social | Información a las comunidades y Gestión Institucional |
| | Transporte | Movilización de Equipos y Transporte de Personal |
| | Manejo de residuos | |
| CONSTRUCCIÓN | Adecuación y mantenimiento de vías existentes | |
| | Construcción de accesos | Localización y replanteo |
| | | Desmonte y descapote |
| | | Conformación del terraplén |
| | | Construcción de obras de arte para manejo de escorrentía |
| | Área de Trabajo Temporal | Instalaciones temporales |
| | | Localización y replanteo |
| | | Demarcación y señalización |
| | | Desmonte y descapote |
| | | Conformación del terraplén |

| ETAPA | ACTIVIDAD | SUBACTIVIDAD |
|---|--|---|
| | Construcción Línea de Gas | Piscinas temporales |
| | | Construcción y pruebas de la lingada de tubería |
| | | Prueba hidrostática |
| | | Perforación Horizontal Dirigida PHD |
| | | Zanjado para tubería en línea regular |
| | | Instalación de marcos H para tubería en línea regular |
| | | Cerramiento |
| | | Limpieza y Recuperación de áreas intervenidas |
| | Áreas Operativas | Adecuación áreas operativas |
| | | Instalación de equipos |
| Reconformación y Revegetalización final | | |
| OPERACIÓN | Puesta en Operación | N/A |
| | Mantenimiento | N/A |
| ABANDONO TÉCNICO | Desconexión | N/A |
| | Limpieza | N/A |
| | Sellado | N/A |
| | Remoción de instalaciones aéreas y relleno de excavaciones | N/A |

Fuente: CONSGA S.A.S, 2020.

En virtud de lo anterior, se realizó la interacción entre los elementos de los medio abiótico, biótico y socioeconómico y las actividades del escenario con proyecto con lo cual se determinaron **113 interacciones**, de las cuales 13 se consideraron positivas y 100 negativas. Teniendo en cuenta lo anterior, para el escenario con proyecto se identificaron **22 impactos**, distribuidos en los cuatro medios: Abiótico, Biótico, Socioeconómico y Paisaje.

Los impactos con mayor número de interacciones fueron los identificados sobre el componente atmosférico: *Cambio en la concentración de gases, material particulado y Trascendencia de las emisiones atmosféricas, Cambio en los niveles de presión sonora y emisión de ruido, Modificación en las características fisicoquímicas y /o microbiológicas del suelo y Cambio en la calidad y fragilidad visual*; sin embargo, la significancia ambiental de estos impactos varía de Muy Baja a Alta, (ver: Figura 5-3).

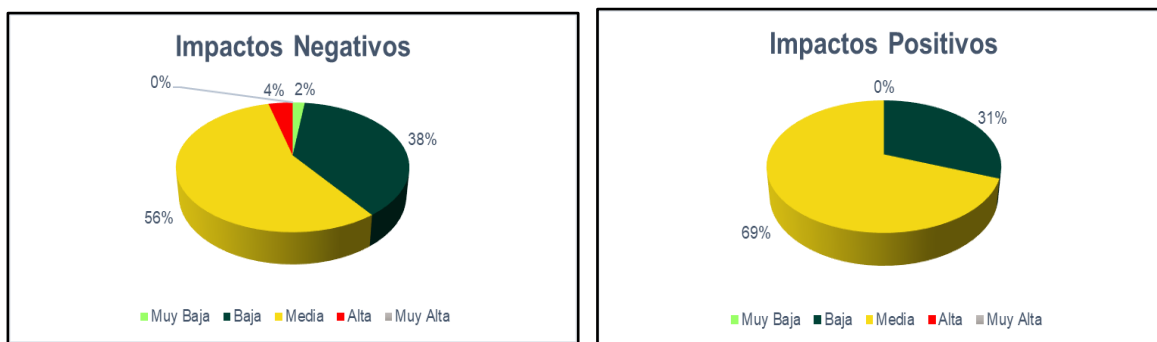
Figura 5-3 Relación de impactos – actividades con proyecto



Fuente: CONSGA S.A.S, 2020.

En la Figura 5-4, se presenta la significancia ambiental de los impactos, en los cuales se destaca la predominancia de los impactos de Media significancia ambiental con el 69%, para aquellos de carácter positivo; mientras que para los de carácter negativo, predominan los impactos de significancia ambiental Media con el 56%, (ver: Figura 5-4).

Figura 5-4 Significancia ambiental – escenario con proyecto



Fuente: CONSGA S.A.S, 2020.

5.3 Análisis de Impactos Superposición de áreas

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.2.3.6.6 del Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, en el cual se solicita demostrar la coexistencia identificando el manejo y la responsabilidad individual de los impactos ambientales generados en las áreas superpuestas con otros proyectos, a continuación se presenta el listado de proyectos superpuestos existentes con el área a licenciar para la construcción y operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca, (ver: Tabla 5-4), en virtud de lo anterior, se destaca que los análisis de impactos se desarrollan en detalle en el capítulo 5, EVALUACIÓN AMBIENTAL.

Tabla 5-4 Superposición de proyectos

| Expediente | Sector | Operador | Proyecto | Número del acto administrativo | Fecha del acto administrativo | Estado |
|------------|-----------------|---|--|--------------------------------|-------------------------------|--------|
| LAM5671 | Infraestructura | Agencia Nacional de Infraestructura - ANI | Construcción y Operación de la Segunda Calzada del Tramo 2 Caño Alegre - Puerto Araujo - La Lizama Tramo 4 La Lizama - San Alberto | 997 | 10/12/2012 | Activo |
| LAM0022 | Hidrocarburos | Hocol S.A. | Oleoducto del Valle del Magdalena Tenay Vasconia Coveñas | 136 | 3/02/1989 | Activo |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA



| Expediente | Sector | Operador | Proyecto | Número del acto administrativo | Fecha del acto administrativo | Estado |
|------------|---------------|---|--|--------------------------------|-------------------------------|------------------|
| LAM0062 | Hidrocarburos | Oleoducto de Colombia S.A. | Oleoducto del Alto Magdalena (Tenay Vasconia Coveñas) | 145 | 17/06/1994 | Activo |
| LAM0069 | Hidrocarburos | Transportadora de Gas Internacional S.A. E.S.P TGI S.A. E.S.P. | Gasoducto Barrancabermeja - Neiva y sus diez y ocho ramales de distribución. Acumulados 229, 113 y 512 al 69. | 778 2044 | 26/07/1995 15/11/2018 | Activo Activo |
| LAM0318 | Hidrocarburos | Oleoducto Central S.A. OCENSA S.A. | Oleoducto Cusiana La Belleza Vasconia Coveñas e instalaciones anexas | 952 | 31/08/1995 | Activo |
| LAM0785 | Hidrocarburos | CENIT Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S. | Propanoducto Galán - Salgar | 1708 | 26/12/1995 | Activo |
| LAM1298 | Hidrocarburos | CENIT Transporte de Logística de Hidrocarburos S.A.S. | Poliducto Galán - Salgar | 778 | 26/07/1995 | Activo |
| LAM1801 | Hidrocarburos | CENIT Transporte y Logística de Hidrocarburos S.A.S. | Adecuación Estación Vasconia | 1989 | 30/07/2007 | Activo |
| LAM4128 | Hidrocarburos | Mansarovar Energy Colombia LTD | Oleoducto Velazquez - Galan | 79 | 30/01/2013 | Activo |
| LAM0242 | Hidrocarburos | Mansarovar Energy Colombia LTD | Explotación petrolera en el Campo de Producción Nare, Teca y Cocorna. Dema-Perforación de quince pozos de desarrollo Nare y Cocorná. Perforación de seis pozos de desarrollo Campos Teca y Nare. | 804 | 4/09/1997 | Activo |

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 72 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

| Expediente | Sector | Operador | Proyecto | Número del acto administrativo | Fecha del acto administrativo | Estado |
|--|-----------------|---|---|--|-------------------------------|--------|
| LAM5278 | Hidrocarburos | Petroleum Colombia Limited. | Área de Interés de Perforación Exploratoria Turpial | 235 | 26/04/2012 | Activo |
| LAM5318 | Hidrocarburos | Petrolífera Petroleum Colombia Limited. | Área de Interés de Perforación Exploratoria Azulejo | 43 | 9/02/2012 | Activo |
| LAM6358 | Hidrocarburos | Ecopetrol S.A. | Contrato de Asociación Cocorná - Campo Téca | 0043 | 15/01/2020 | Activo |
| Este proyecto no cuenta con licencia ambiental | Infraestructura | Línea eléctrica de EBSA | Empresa de Energía de Boyacá S.A. E.S.P. | Este proyecto no cuenta con licencia ambiental | | |

Fuente: CONSGA S.A.S, 2020.

5.4 Evaluación económica ambiental

En la Figura 5-5, se presenta el resultado de la selección de impactos en la categorización y selección de impactos relevantes

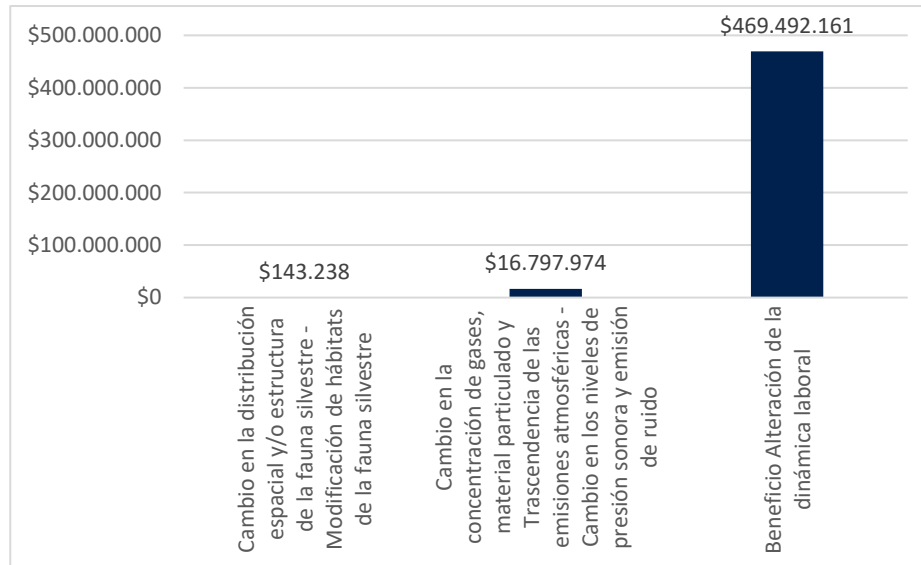
Figura 5-5 Resultado de selección de impactos en la categorización y selección de impactos relevantes



Fuente: CONSGA, 2020

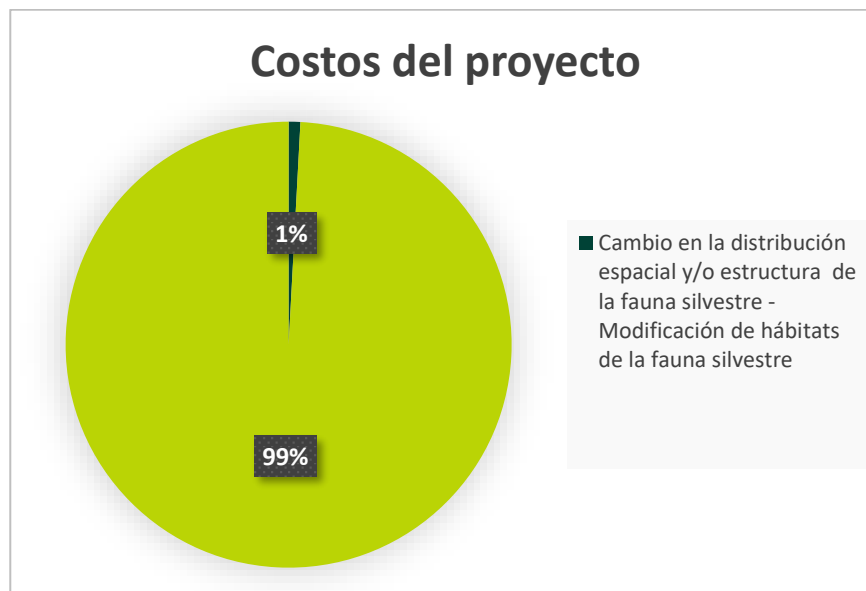
Así mismo se presenta la Figura 5-6 con la comparación de costos y beneficios económicos de los impactos y la Figura 5-7 con la comparación de costos económicos ambientales

Figura 5-6 Comparación de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones)



Fuente: CONSGA, 2020

Figura 5-7 Comparación Costos económicos ambientales (porcentajes)



Fuente: CONSGA, 2020

- Tras el análisis de externalidades tanto negativas como positivas, se obtiene un Valor Presente Neto a 20 años de duración del proyecto positivo: **\$ 230.046.094**. También, la relación beneficios-costos es mayor a uno (**1,961**), lo que indica que,

por cada costo o externalidad negativa, el proyecto está creando 0,961 veces externalidades positivas adicionales.

- El proyecto, presenta resultados que revisados desde los criterios de decisión señalados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, siendo estos **VPN** (valor presente neto) y **RBC** (relación beneficio costo), positivos, aun cuando se someten a diferentes escenarios de sensibilidad. Se considera que el proyecto construcción y operación de la línea de gas Vasconia – Teca, genera ganancias al bienestar social.

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 75 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

La zonificación de manejo ambiental permite definir el tipo de manejo a implementar durante la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia Teca. Lo anterior, partiendo de las áreas de mayor sensibilidad e importancia obtenidas en el capítulo 3.6 Zonificación Ambiental. A partir de estas áreas que se encuentran conformadas por diferentes variables físicas, bióticas y socioculturales y de acuerdo con las actividades que se pretenden desarrollar en el marco del proyecto, el presente capítulo permitirá una adecuada planificación y localización de la infraestructura proyectada, de acuerdo con esto, se presenta la Tabla 6-1 con la leyenda de la zonificación de manejo ambiental del proyecto.

Tabla 6-1 Leyenda de la Zonificación de manejo ambiental del proyecto

| Zonificación de Manejo | Descripción de las áreas según sensibilidad e importancia | Restricción asociada a la zonificación de manejo | Restricciones | |
|------------------------|--|---|--|---|
| | | | Actividades permitidas | Actividades no permitidas |
| Áreas de Exclusión | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unidades de importancia para la conservación de la biodiversidad, así como aquellas con una alta probabilidad de conectividad. ➤ Cuerpos de agua y sus rondas de protección, ➤ Viviendas y pozos de aguas subterránea de la comunidad. ➤ Ruta del sol doble calzada (vía de importancia para el país se respeta la ronda estipulada en la Ley 1228 de 2008) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Ronda de 100 metros para casas de la comunidad y pozos de agua subterránea, según la Resolución 18-1495/09 Ministerio de Minas y Energía. 2. Ronda de 100 metros para el río Magdalena. Decreto 2811 de 1974, Artículo 83 3. Ruta del sol Ley 1228 de 2008: En vías de doble calzada de cualquier categoría la zona de exclusión se extenderá mínimo veinte (20) metros a lado y lado de la vía que se medirán a partir del eje de cada calzada exterior. | ACTIVIDADES LINEALES: - Construcción de la línea de Perforación Horizontal Dirigida (PHD) - Adecuación y mantenimiento de vías existentes - Construcción de accesos - Operación y Mantenimiento de la Línea de Gas Vasconia - Teca | ACTIVIDADES POLIGONALES: - Área temporal de trabajo - Áreas operativas ACTIVIDADES LINEALES: - Construcción de la línea de gas mediante marcos H o zanjado ACTIVIDADES TRANSVERSALES - Residuos |
| | | | <p><i>Nota: Se deberán aplicar las respectivas medidas de manejo asociadas a los impactos de las actividades permitidas del proyecto en esta categoría.</i></p> | |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA



| Zonificación de Manejo | Descripción de las áreas según sensibilidad e importancia | Restricción asociada a la zonificación de manejo | Restricciones | |
|---|---|--|---|--|
| | | | Actividades permitidas | Actividades no permitidas |
| Áreas de Intervención con restricción alta | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Suelos de importancia alta, debido a su fertilidad. ➤ Áreas núcleo que representan un grado considerable de conectividad y de especies en estado de amenaza. ➤ Bosques abiertos de tierra firme e inundable ➤ Vegetación secundaria Alta ➤ Predios que por su tamaño tiene una sensibilidad e importancia Muy Alta y Alta. ➤ Estación Vasconia infraestructura petrolera superpuesta de importancia para el país. (se aplica la ficha MA-8 Manejo de infraestructura existente) pero se mantiene en categoría ALTA debido a su importancia como estación de recolección y bombeo de hidrocarburos. | N/A | <p>ACTIVIDADES LINEALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de la línea de gas mediante marcos H o zanjado - Construcción de la línea de Perforación Horizontal Dirigida (PHD) - Adecuación y mantenimiento de vías existentes - Construcción de accesos - Operación y Mantenimiento de la Línea de Gas Vasconia - Teca <p>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestión Social - Transporte | <p>ACTIVIDADES POLIGONALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área temporal de trabajo - Áreas operativas <p>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Residuos |
| | <p>Nota: Se deberán aplicar las respectivas medidas de manejo asociadas a los impactos de las actividades permitidas del proyecto en esta categoría</p> | | | |
| Áreas de Intervención con restricción media | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Suelos de las zonas pantanosa y de complejos de orillares e islotes, de fertilidad de baja que prestan diferentes servicios ➤ Zonas con estabilidad geotécnica moderada. ➤ Coberturas asociadas a cultivos, mosaico de cultivos, pastos y vegetación secundaria baja. | N/A | <p>ACTIVIDADES POLIGONALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Área de trabajo temporal - Áreas operativas <p>ACTIVIDADES LINEALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de la línea de gas mediante marcos H o zanjado - Construcción de la línea de Perforación | N/A |

| Zonificación de Manejo | Descripción de las áreas según sensibilidad e importancia | Restricción asociada a la zonificación de manejo | Restricciones | |
|---|---|--|---|---------------------------|
| | | | Actividades permitidas | Actividades no permitidas |
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unidades territoriales con moderada organización social y que cuentan con JAC. Además, cuya presencia del estado y otras organizaciones es media. Al igual de la disponibilidad de servicios públicos. ➤ Unidades territoriales con dependencia a los servicios ecosistémicos medio. ➤ Áreas que de uso normal del suelo. ➤ Jagüeyes, canales y estanques de acuicultura. ➤ Áreas donde el paisaje permite suponer con moderada probabilidad la existencia de sitios de interés arqueológico ➤ Proyectos superpuestos con infraestructura existente. | | <p>Horizontal Dirigida (PHD)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adecuación y mantenimiento de vías existentes - Construcción de accesos - Operación y Mantenimiento de la Línea de Gas Vasconia - Teca <p>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestión Social - Transporte - Residuos <p>Nota: se permiten todas las actividades del proyecto</p> | |
| Nota: Se deberán aplicar las respectivas medidas de manejo asociadas a los impactos de las actividades permitidas del proyecto en esta categoría | | | | |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

Como resultado de la zonificación de manejo ambiental, se presenta en la Tabla 6-2 las áreas y porcentajes para cada categoría establecida.

Tabla 6-2 Total áreas zonificación de manejo de la actividad

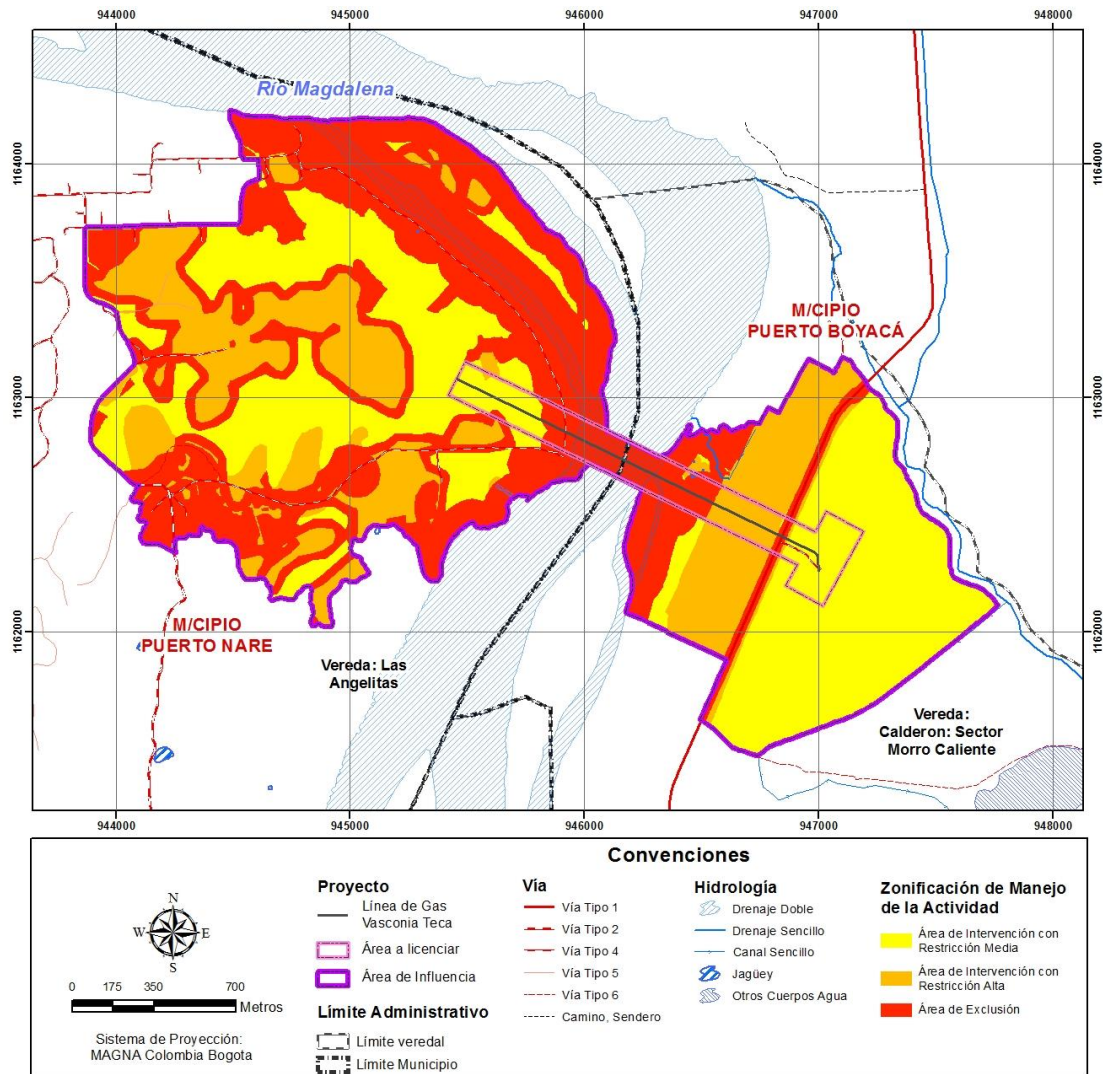
| CATEGORÍA | AI del proyecto (ha) | AI del proyecto (%) | Área del Proyecto (ha) | Área del Proyecto (%) |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
| Exclusión | 196,16 | 39,79% | 13,74 | 41,61% |
| Intervención con restricción alta | 111,12 | 22,54% | 5,21 | 15,77% |

| CATEGORÍA | AI del proyecto (ha) | AI del proyecto (%) | Área del Proyecto (ha) | Área del Proyecto (%) |
|------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|-----------------------|
| Intervención con restricción media | 185,68 | 37,67% | 14,07 | 42,62% |
| TOTAL | 492,96 | 100,00% | 33,03 | 100,00% |

Fuente: CONSGA S.A.S, 2020

De acuerdo con lo anterior, es fundamental señalar y dejar claro que, así como se mencionó en el capítulo 3.6 zonificación ambiental y en la descripción del proyecto (Cap. 2). El 100% de la infraestructura poligonal proyectada corresponde al área temporal de trabajo 1 “máximo 2,467 ha” y el área temporal de trabajo 2 “máximo 0.997 ha”, además de las áreas operativas que se ubicarán al interior de las áreas temporales señaladas y que serán de dimensiones inferiores. En virtud de lo anterior, se presenta la Figura 6-1 con la zonificación de manejo de la actividad para el área de influencia del proyecto.

Figura 6-1 Zonificación de manejo de la actividad para el AI del proyecto



Fuente: CONSGA S.A.S, 2020

7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Este Plan de Manejo Ambiental está conformado por 30 fichas ambientales. El medio abiótico está conformado por diez y siete (17) fichas de manejo ambiental las cuales están dentro de cinco (5) programas aplicados al medio abiótico: manejo de suelo, manejo del recurso hídrico, manejo del recurso aire y compensación para el medio abiótico y manejo de la infraestructura existente.

Por otro lado, el medio biótico está conformado por un total de siete (7) fichas de manejo ambiental las cuales están dentro de cuatro (4) programas aplicados al medio biótico: manejo de suelo, protección y conservación de hábitats, revegetalización y/o reforestación, manejo del recurso hídrico y conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro o no reportadas.

Finalmente, se incluyen las fichas de manejo para el programa de Gestión Social, el cual constituye un instrumento de gestión y planeación para el desarrollo de las actividades del proyecto en su área de influencia, con un total de seis (6) fichas de manejo las cuales están dentro de seis (6) programas: Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto, Programa de información y participación comunitaria, Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional, Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto, manejo vial y Programa de Arqueología preventiva.

En la Tabla 7-1, se presentan los programas de manejo ambiental.

Tabla 7-1 Programas de manejo ambiental

| PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL | | | |
|--|--|------------------------------|---|
| Programas de manejo ambiental para el medio abiótico | | | |
| PROGRAMA | FICHAS HI-TER 1-05 | LINEA DE GAS VASCONIA – TECA | |
| | | FICHAS | DESCRIPCIÓN |
| Programa de Manejo del Suelo | Manejo y disposición de materiales sobrantes | N.A. | Durante las actividades constructivas y operativas de la Línea de Gas, no se generará material sobrante de excavaciones |

| PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL | | | |
|--|---|--|--|
| | Manejos de taludes | N.A. | El área a intervenir por parte del proyecto es plana, por lo tanto, no se requiere del manejo de taludes. |
| | Manejo paisajístico | MA-1. Manejo paisajístico | Se plantean las medidas de manejo paisajístico en las áreas intervenidas por el proyecto, se establecerán nuevas medidas de manejo encaminadas a mejorar la percepción visual del medio. |
| | Manejo de áreas de préstamo lateral | N.A. | Dentro del proyecto de la Línea de Gas no existirán zonas de préstamo lateral, por ello no aplica esta ficha. |
| | Manejo de materiales de construcción | MA-2. Manejo de materiales de construcción | Se presentan las condiciones de compra, transporte, almacenamiento de los materiales de construcción y acciones preventivas para evitar la afectación del medio ambiente. |
| | Manejo de residuos líquidos | MA-3. Manejo de residuos líquidos | Se muestran las medidas de manejo para las aguas residuales domésticas e industriales generadas durante las actividades de la Línea de Gas. |
| | Manejo de escorrentía | MA-4. Manejo de escorrentía | Se plantean las obras y medidas de manejo ambiental para las aguas provenientes de la escorrentía superficial, aguas lluvias limpias y aguas lluvias contaminadas. |
| | Manejo de residuos sólidos y especiales | MA-5. Manejo de residuos sólidos y especiales | Con el fin de realizar un adecuado manejo a los residuos sólidos domésticos e industriales asociados a los lodos y cortes de perforación (base agua), se proponen las medidas de manejo necesarias para prevenir y mitigar los posibles impactos de los residuos generados durante las actividades de la Línea de Gas. |
| Programa de Manejo del Recurso Hídrico | Manejo de residuos líquidos | MA-6. Manejo del recurso hídrico (subterráneo) | Se plantean estrategias y medidas de manejo ambiental que previenen la afectación del recurso hídrico subterráneo |
| | Manejo de residuos sólidos. | | |
| | Manejo de cruces de cuerpos de agua. | N.A. | Dentro del proyecto de la Línea de Gas no se realizarán cruces de cuerpos de agua, por lo tanto, no aplica esta ficha. |
| | Manejo de la captación. | N.A. | Dentro del proyecto de la Línea de Gas no se realizará captación de agua de fuentes superficiales o subterráneas, por lo tanto, no aplica esta ficha. |
| Programa de manejo del recurso aire | Manejo de fuentes de emisiones y ruido | MA-7. Manejo de fuentes de emisiones y ruido (gases contaminantes, material particulado y ruido) | Se establecen las medidas de control y manejo para las fuentes de emisión y ruido teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente, en lo referente a calidad del aire. |
| | Manejo de radiación térmica y luminosidad | N.A. | Durante la operación normal del proyecto no se identificaron actividades, maquinas o equipos que generen intensidades |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA



| PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL | | | |
|---|--|--|--|
| | | | considerables de radiación térmica y luminosidad. |
| Programa de compensación para el medio abiótico | Proyecto de recuperación de suelos | N.A. | Las medidas orientadas a la recuperación de suelos, están relacionadas en la ficha MB-9. Compensación para el Medio Biótico |
| | Proyecto de compensación asociado al recurso hídrico | N.A. | Dentro del proyecto de la Línea de Gas no se realizará captación de agua de fuentes superficiales o subterráneas, por lo tanto, no aplica esta ficha. |
| Programa de manejo de la infraestructura existente | N.A. | MA-8 Manejo de la infraestructura existente | Establece las medidas para prevenir los impactos que el desarrollo de las actividades de construcción de la Línea de Gas – Vasconia – Teca puedan causar en áreas con proyectos superpuestos |
| Programas de manejo ambiental para el medio biótico | | | |
| PROGRAMA | FICHAS HI-TER 1-05 | LINEA DE GAS VASCONIA - TECA | |
| | | FICHAS | DESCRIPCIÓN |
| Programa de Manejo del Suelo | Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote | MB-1. Manejo de remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal | En esta ficha se establecen las actividades a desarrollar para la remoción de la cobertura vegetal, con el objetivo de minimizar los impactos que se generen por el desarrollo de la actividad y garantizar el aprovechamiento forestal y un uso eficiente del volumen removido de la cobertura vegetal. |
| | Manejo de flora | MB-2. Manejo de la flora | En esta ficha se determinan las acciones de manejo y protección de la flora identificada en el AI del proyecto; adicionalmente, se establecen medidas de manejo, de acuerdo a lo visto en campo y a las condiciones actuales del área de estudio. |
| | Manejo de fauna | MB-3. Manejo y protección de fauna silvestre | Se establecen medidas para proteger la fauna que se encuentra en el AI del proyecto; adicionalmente, se establecen medidas de manejo, de acuerdo a los muestreos de fauna realizados en campo. |
| Programa de protección y conservación de hábitats | Programa de protección y conservación de hábitats | MB-4. Protección y conservación de hábitats | Se proponen acciones para la conservación de los hábitats de flora y fauna del área |
| Programa de revegetalización y/o reforestación | Programa de revegetalización | MB-5. Revegetalización y/o reforestación de áreas intervenidas | Se propone la implementación de medidas para la recuperación de la cobertura vegetal dentro del AI del proyecto. |
| N.A. | Programa de manejo del recurso hídrico | N.A. | Dentro del proyecto de la Línea de Gas no se realizará captación de agua de fuentes superficiales o subterráneas, por lo tanto no aplica esta ficha. |
| Programa de conservación de especies vegetales y | Programa de conservación de especies vegetales y | MB-6. Conservación de especies en peligro | En esta ficha se establecen medidas de prevención y protección |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA



| PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL | | | |
|--|--|--|--|
| faunísticas en peligro o no reportadas | faunísticas en peligro crítico en veda o aquellas que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o que se cataloguen como posibles especies no identificadas. | | para las especies identificadas en el área. |
| | | MB-7. Manejo de epífitas no vasculares | Se proponen medidas de prevención, mitigación o compensación a los impactos producidos a la flora epífita no vascular en veda |
| | | MB-8. Manejo de epífitas vasculares | Se proponen medidas de prevención, mitigación o compensación a los impactos producidos a la flora epífita vascular en veda |
| Programas de manejo ambiental para el medio socioeconómico | | | |
| PROGRAMA | FICHAS HI-TER 1-05 | LÍNEA DE GAS VASCONIA - TECA | |
| | | FICHAS | DESCRIPCIÓN |
| Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto | Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto | MS-1. Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto | En esta ficha se establecen las actividades a desarrollar con la población que participe en la ejecución del proyecto, sea directamente de la empresa dueña del proyecto o de sus firmas contratistas. |
| Programa de información y participación comunitaria | Información y participación comunitaria | MS-2. Información y participación comunitaria | En esta ficha se determinan las acciones de manejo para informar a la población asentada en el AI del proyecto y a las autoridades municipales sobre las actividades a desarrollar durante la vida útil del proyecto. |
| Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional | Apoyo a la capacidad de gestión institucional | MS-3. Apoyo a la capacidad de gestión institucional | Se establecen acciones orientadas a fortalecer las actividades tradicionales o que cuente con alternativas económicas que posibiliten la no dependencia económica que puede generar el proyecto. |
| Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto | Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto | MS-4. Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto | Las medidas planteadas en esta ficha buscan sensibilizar a la población en temas relacionados con el manejo de recursos naturales. |
| N.A | No Registra | MS-5. Manejo vial | Se establecen medidas para las posibles afectaciones que se puedan presentar a la población y a la red vial del AI, debido al tránsito vehicular. |
| Programa de Arqueología preventiva | Arqueología preventiva | N.A | Este programa no se incluye ya que la ANLA ha determinado que el contenido y las actividades propuestas en esta ficha no están enmarcadas dentro de las competencias a cargo de esta entidad, por lo tanto no hará parte del Estudio de Impacto Ambiental. |

Fuente: CONSGA S.A.S, 2020

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 84 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

8 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO

Siguiendo los Términos de Referencia HI-TER-1-05 de 2006, a continuación, se presentan las respectivas medidas de seguimiento y monitoreo propuestas para cada programa de manejo ambiental. Es importante ratificar que dicha información está relacionada de manera directa con cada una de las fichas de manejo ambiental formuladas dentro del Capítulo 7 “Plan de Manejo Ambiental” del presente proyecto.

El Programa de Seguimiento y Monitoreo del EIA para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca, está conformado por un total de 13 fichas que abarcan cada uno de los programas del Plan de Manejo Ambiental, tal como se muestra en la Tabla 8-1.

Tabla 8-1 Fichas de seguimiento y monitoreo para la Línea de Gas Vasconia – Teca

| MEDIO | FICHA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | PROGRAMA DE MANEJO | FICHA PMA |
|--|---|---|--|
| ABIÓTICO | SMA-1. Aguas residuales | Programa de Manejo del Suelo | MA-3. Manejo de residuos líquidos |
| | SMA-2 Aguas superficiales | Programa de Manejo del Suelo | MA-3. Manejo de residuos líquidos |
| | | | MA-5. Manejo de residuos sólidos y especiales |
| | | | MA-6. Manejo de escorrentía |
| | SMA-3. Emisiones atmosféricas (gases contaminantes, material particulado y ruido) | Programa de manejo del recurso aire | MA-6. Manejo de fuentes de emisiones y ruido (gases contaminantes, material particulado y ruido) |
| | SMA-4. Suelos | Programa de Manejo del Suelo | MA-1. Manejo paisajístico |
| | | | MA-2. Manejo de materiales de construcción |
| Programa de compensación para el medio abiótico | | MA-4. Manejo de escorrentía | |
| SMA-5 Sistema de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos | Programa de Manejo del Suelo | MA-5. Manejo de residuos sólidos y especiales | |
| SMA-6. Manejo de infraestructura existente | Programa de manejo de la Infraestructura existente | MA-8 Manejo de la Infraestructura existente | |
| BIÓTICO | SMB-1 Monitoreo de flora y fauna | Programa de Manejo del Suelo | MB-1. Manejo de remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal |
| | | | MB-2. Manejo de la flora |
| | | | MB-3. Manejo y protección de fauna silvestre |
| | | Programa de protección y conservación de hábitats | MB-4. Protección y conservación de hábitats |
| | | Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro o no reportadas | MB-6. Conservación de especies en peligro |
| | | | MB-7. Manejo de epífitas no vasculares |
| | | | MB-8. Manejo de epífitas vasculares |

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA



| MEDIO | FICHA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO | PROGRAMA DE MANEJO | FICHA PMA |
|----------------|--|---|--|
| | SMB-2. Programas de revegetalización y reforestación | Programa de Manejo del Suelo | MB-1. Manejo de remoción de la cobertura vegetal, descapote y aprovechamiento forestal |
| | | Programa de revegetalización y/o reforestación | MB-5. Revegetalización y/o reforestación de áreas intervenidas |
| SOCIOECONÓMICO | SMS-1 Manejo de los impactos sociales del proyecto | Programa de educación y capacitación al personal vinculado. Programa de información y participación comunitaria. Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional. Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto | MS-1. Educación y capacitación al personal vinculado |
| | SMS-2 Efectividad de los programas del PMA para el medio socioeconómico | | MS-2. Información y participación comunitaria y de Autoridad Ambiental |
| | SMS-3 Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del proyecto | | MS-3. Apoyo a la gestión institucional |
| | SMS-4 Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades | | MS-4. Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto |
| | SMS-5. Participación e información oportuna de las comunidades | | MS-5. Manejo Vial |
| | | | MS-6. Manejo de la infraestructura existente |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 86 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

9 PLAN DE CONTINGENCIAS

El objetivo del presente plan de contingencia es generar una herramienta de prevención, mitigación, control y respuesta a las contingencias generadas por el desarrollo de las actividades en el Campo de Producción Cosecha

- Identificar los riesgos asociados a la operación del Campo de Producción Cosecha
- Definir las estrategias a aplicar para la prevención, manejo y control de las posibles emergencias que se puedan presentar en la operación del Campo de Producción Cosecha, asociadas a los eventos que se identifiquen como de probable ocurrencia, de acuerdo con los resultados del análisis de riesgos.
- Crear una actitud y responsabilidad preventiva permanente frente a las situaciones de riesgo, proteger zonas de interés social, económico y ambiental localizadas dentro del área de influencia del Campo de Producción Cosecha, para asegurar la integridad de las personas y minimizar los impactos ambientales, económicos y de imagen, en caso de ocurrir una emergencia.

9.1 Análisis de riesgos

Para el desarrollo del proyecto Campo de Producción Cosecha, se realizó un análisis de riesgos que comprende los procedimientos que permiten calificar la frecuencia de la ocurrencia y las afectaciones de un evento amenazante de tipo operativo y/o natural, así como la vulnerabilidad de estos, en virtud de ello, se presenta la Tabla 9-1, en la cual se mencionan las amenazas identificadas.

Tabla 9-1 Amenazas identificadas para la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca

| TIPO | AMENAZA | CÓDIGO |
|-----------|--|--------|
| Endógenas | Incendios y/o Explosiones | INE |
| | Reventón de pozo (Blow out) | REV |
| | Derrames, incluye fugas y pérdidas de contención de sustancias | DER |
| | Accidente de trabajo | ACT |
| | Incidentes vehiculares. | IVE |
| Exógenas | Sismicidad | SIS |
| | Fenómenos de remoción en masa | FRM |

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 87 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

| TIPO | AMENAZA | CÓDIGO |
|-----------|--|--------|
| Endógenas | Incendios y/o Explosiones | INE |
| | Reventón de pozo (Blow out) | REV |
| | Derrames, incluye fugas y perdidas de contención de sustancias | DER |
| | Accidente de trabajo | ACT |
| | Incidentes vehiculares. | IVE |
| | Amenaza a Inundación | INU |
| | Amenaza de Incendios | IFO |
| | Problemas de orden público | POP |

Fuente: CONSGA S.A.S, 2020.

El presente Plan de Contingencia, contempla las líneas de acción y los planes propuestos para atender una emergencia asociada a las actividades a ser desarrolladas en estrategias de desarrollo que se describen en el Capítulo 2. “Descripción del proyecto” de la Línea de Gas Vasconia -Teca, es necesario contar con estrategias y procedimientos de respuesta ante la ocurrencia de un evento o situación adversa o indeseable que puede ser provocada por una falla operacional, por acción del medio ambiente o de terceros.

Teniendo en cuenta los riesgos identificados con probabilidad de ocurrencia media y alta, a continuación, se presenta el resumen de las acciones, decisiones reactivas y procedimientos durante emergencias (ver: Tabla 9-2).

Tabla 9-2 Líneas de acción ante emergencias relacionadas a riesgos identificados en la Línea de Gas Vasconia - Teca

| RIESGO | LÍNEA DE ACCION |
|--------------------------------|---|
| Fuga accidental de combustible | Línea de acción para estrategia control de fugas dentro de las facilidades |
| | Línea de acción para fugassobre cauces menores o sobre bajos con lámina de agua |
| | Línea de acción para fugas sobre suelo |
| Incendios | Línea de acción para atención de fugas en bajo pantanoso |
| | Línea de acción para estrategia control de incendio estructural |
| Explosión | Línea de acción para estrategia de control de incendio forestal |
| | Línea de acción para control de explosión y llamarada |
| Accidentes de trabajo | Línea de acción en caso de accidente de trabajo |
| Incidentes vehiculares | Línea de acción en caso de Incidentes Vehiculares |
| Problemas de orden público | Línea de acción en caso de problemas de orden público |

Fuente: CONSGA S.A.S, 2020

En general, el PDC acoge los siguientes lineamientos del Plan Nacional de contingencias (ver: Tabla 9-3).

Tabla 9-3 Estructura del Plan de Contingencias

| ESTRUCTURA | COMPRENDE | CONTENIDO | OBJETIVO |
|------------------|---|---|---|
| Plan Estratégico | Estrategias de prevención de ocurrencia de una emergencia. | Área de Influencia | Identificar las actividades que impliquen algún riesgo. Evaluar condiciones que afectan la probabilidad de ocurrencia de una contingencia. Analizar posibles causas en un área determinada. |
| | | Análisis y Evaluación de riesgos | |
| | | Estrategias de respuesta | Clasificar las posibles contingencias. Establecer la organización y las estrategias a seguir para reaccionar ante una contingencia. |
| | Elementos sobre el tipo de emergencias. | Organización y asignación de responsabilidades | Diseñar un organigrama operativo para asignar responsabilidades al personal del proyecto. |
| | | Cuantificación de recursos | Determinar los equipos, herramientas y demás recursos necesarios para prevenir y controlar la contingencia. |
| | | Control y Comunicaciones | Suministrar a las personas encargadas de atender una emergencia, los elementos básicos para mantener una comunicación efectiva durante y después de la emergencia. |
| | Simulacros | Comprobar si el personal está preparado para cumplir con la función que se le ha asignado para cada emergencia. Comprobar el número y ubicación de materiales y equipos necesarios. | |
| Plan Operativo | Acciones y decisiones reactivas. Procedimientos y flujos de acción. | Procedimientos Iniciales, Niveles de activación y Notificación | Identifica el tipo de emergencia y las características y ubicación de la misma para proceder a programar su atención. |
| | | Planificación de Operaciones de Respuesta | Presentar los procedimientos específicos a seguir durante la contingencia. Niveles de respuesta Menor, Medio y Mayor. |
| | | Control y Evaluación de Operaciones | Establecer un adecuado proceso de seguimiento y control de la emergencia. |
| | | Terminación de Operaciones y Post Emergencia | Proporcionar los lineamientos básicos que deben ser considerados para desarrollar acciones de cierre de operaciones. Recuperación, restablecimiento y reacondicionamiento, después de ocurrido un incidente o un accidente. |
| | | Manual Operativo | Suministrar información operativa concreta, concisa y suficiente para desplegar las acciones de control requeridas para la atención de emergencias. |
| Plan Informativo | Soporte tecnológico | Sistematización del PDC (Consulta de datos confiables) | Establecer los flujos de información con base en la organización operativa, incluyendo los grupos de apoyo externo. Generar un listado actualizado de entidades cercanas al área de trabajo, que puedan brindar apoyo en el caso de una emergencia. |
| | | Cartografía (Mapas) riesgo | Georreferenciación de los lugares que representan un riesgo. |

Fuente: CONSGA S.A.S, 2020.

10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

Una vez se determine el abandono temporal, parcial, definitivo o de cesión de las áreas intervenidas por la construcción y operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca, ECOPETROL S.A., en el marco de su política ambiental, buscará conservar y recuperar todas las áreas intervenidas de manera directa por las actividades –del proyecto; para ello se plantea el presente plan de abandono y restauración final donde se definen las actividades de desmantelamiento de áreas temporales de trabajo, áreas operativas, línea de gas y equipos, demolición de infraestructura, limpieza final del área y revegetalización; así como el cierre del plan de gestión social. Estos procedimientos son aplicados en todas las áreas de operación con el fin de mantener el sitio intervenido en condiciones similares a las encontradas inicialmente.

A continuación, se presentan los elementos para los cuales se plantea el presente plan:

- Infraestructura lineal: Línea de Gas Vasconia - Teca.
- Infraestructura puntual: Áreas Operativas 1 y 2
- Áreas temporales (Estas áreas serán usadas durante la etapa de construcción, una vez finalizada esta etapa serán empleadas para la operación de la línea de gas)

En virtud de lo anterior, se presenta la Tabla 10-1, en donde se mencionan las opciones de desmantelamiento para la infraestructura petrolera.

Tabla 10-1. Opciones de desmantelamiento para infraestructura petrolera

| INSTALACIONES | OPCIONES |
|--|---|
| Válvulas, Tuberías y Cableados | Desmontaje y venta o disposición de los accesorios |
| Equipos Auxiliares (City gate, Plantas de Tratamiento de Agua Potable y Aguas Residuales Domésticas, Generador Diésel de Baja Capacidad, etc.) | Desmante de los lugares de operación y venta de equipos |
| Estructuras de tratamiento de aguas industriales | Tratamiento de los residuos, evacuación de los residuos de los diferentes equipos, retiro de sistemas de impermeabilización, desmontaje de equipo después de la etapa de construcción y venta o disposición de los equipos y estabilización de las estructuras si es necesario. |
| Áreas temporales de trabajo | Desmante de los equipos, demolición de la estructura para Desmante de los equipos, demolición de las estructuras para rellenos y disposición final en sitios autorizados |
| Línea de Gas | Las tuberías superficiales y/o enterradas hasta una profundidad de 3 metros serán retiradas. Las que se |

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN Y
OPERACIÓN DE LA LINEA DE GAS VASCONIA - TECA**



| INSTALACIONES | OPCIONES |
|------------------|--|
| | encuentren a una profundidad superior serán dejadas en sitio realizándoles una limpieza final, lo mismo sucederá con la tubería construida por el método de Perforación horizontal dirigida – PHD. |
| Áreas operativas | Desmante de los equipos, demolición de las estructuras para rellenos y disposición final en sitios autorizados |
| Vía de acceso | Mantenimiento y entrega a la comunidad o autoridad local, incluye lo referente a obras hidráulicas |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 91 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

11 OTROS PLANES Y PROGRAMAS

11.1 Plan de Inversión del 1%

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015, en su Capítulo 3 del Título 9 de los Artículos 2.2.9.3.1.1. al 2.2.9.3.1.17, modificado por el Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016 y el Decreto 075 del 20 de enero de 2017, se deberá destinar el 1% de la inversión de los proyectos para la recuperación, conservación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica. Sin embargo, en el Decreto 2099 de 2016, se especifica qué proyectos están sujetos a realizar dicha inversión, indicando:

“ARTÍCULO 2.2.9.3.1.3. DE LOS PROYECTOS SUJETOS A LA INVERSIÓN DE NO MENOS DEL 1%. Para efectos de la aplicación del presente capítulo se considera que el titular de un proyecto deberá destinar no menos del 1 % del total de la inversión, cuando cumpla con la totalidad de las siguientes condiciones:

- a) Que el agua sea tomada directamente de una fuente natural, sea superficial o subterránea.
- b) Que el proyecto requiera licencia ambiental.
- c) Que el proyecto, obra o actividad involucre en cualquiera de las etapas de su ejecución el uso de agua.
- d) Que el agua tomada se utilice en alguno de los siguientes usos: consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad.” (Subrayas fuera de texto).

Así las cosas, el proyecto de la Construcción y Operación de la Línea de Gas Vasconia - Teca, NO está sujeto a la inversión forzosa de no menos del 1% ya que no captará agua de fuentes superficiales o subterráneas para el desarrollo de las diferentes actividades. El recurso hídrico que se requiera, se obtendrá mediante la compra a terceros autorizados. De acuerdo a lo anterior, no se presenta dentro del presente Estudio de Impacto Ambiental.

| | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|
| Elaboró: CONSGA S.A.S | Revisó: Cliente | Aprobó: Cliente 24/01/2022 | Código Proyecto PO-CO-2020-001 | Resumen ejecutivo Ver: VF | 92 |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----|

11.2 Plan de compensación del medio biótico

Dando cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018 por medio de la cual el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adopta la actualización del Manual de Compensaciones Ambientales del Componente Biótico (MADS, 2018), ECOPETROL S.A. presenta la propuesta del Plan de Compensación del Componente Biótico (fauna, flora, cobertura vegetal y contexto paisajístico) de ecosistemas transformados para la Construcción y operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca.

Mediante la implementación de la presente propuesta de compensación para el componente biótico, se propenderá porque los impactos generados por el desarrollo del proyecto de Construcción y operación de la Línea de Gas Vasconia – Teca encuentren un balance, buscando resarcir las afectaciones realizados sobre los ecosistemas transformados.

Las acciones para implementar tienen un enfoque de paisaje, buscando que los espacios de conservación permitan recuperar zonas deterioradas y generar corredores de mosaicos de ecosistemas naturales o seminaturales.

En la Tabla 11-1 se resume el alcance de la compensación, frente al Qué, cuánto, dónde y cómo compensar.

Tabla 11-1 Alcance del plan de compensación

| | | |
|---------------------------------|--|--------------------------|
| ¿QUÉ COMPENSAR? | 2,401 ha de ecosistemas transformados | |
| ¿CUÁNTO COMPENSAR? | Aplicando el factor de compensación se deberán compensar 2,401 ha | |
| ¿DÓNDE COMPENSAR? | Predio La Posada III - Vegetación secundaria alta del Helobioma Magdalena Medio Depresión Momposina, en la Vereda Las Angelitas Paraje La Moya, en el Municipio de Puerto Nare - Antioquia | |
| ¿CÓMO COMPENSAR? | ACCIONES | Preservación |
| | MODOS | Acuerdos de conservación |
| | MECANISMOS | Compensaciones directas |
| | FORMAS | Agrupado |
| VALOR | \$47.804.760 | |
| TIEMPO DE IMPLEMENTACION | Monitoreo y seguimiento durante dos (2) años | |

Fuente: CONSGA S.A.S., 2020.