



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
“ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141”

EVALUACIÓN AMBIENTAL  
IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN  
DE IMPACTOS  
CAPÍTULO 5.1



## CONTENIDO

|  | Pág. |
|--|------|
| 5 EVALUACIÓN AMBIENTAL .....   | 1    |
| 5.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....  | 1    |
| 5.1.1 Escenario sin proyecto .....   | 78   |
| 5.1.1.1 Identificación de las actividades del escenario sin proyecto .....                             | 79   |
| 5.1.1.2 Identificación y codificación de impactos para el escenario sin proyecto .....                 | 108  |
| 5.1.1.3 Descripción de impactos ambientales para el escenario sin proyecto .....                       | 112  |
| 5.1.1.3.1 Medio abiótico .....   | 113  |
| 5.1.1.3.2 Medio biótico .....  | 160  |
| 5.1.1.3.3 Medio Socioeconómico .....   | 186  |
| 5.1.1.4 Conclusiones evaluación ambiental sin proyecto .....   | 199  |
| 5.1.1.5 Análisis por variable – escenario sin proyecto .....   | 202  |
| 5.1.2 Escenario con proyecto .....   | 209  |
| 5.1.2.1 Caracterización de etapas y actividades a realizarse en el área de desarrollo Llanos 141 ..... | 209  |
| 5.1.2.1.1 Identificación y calificación de impactos para el escenario con proyecto .....               | 233  |
| 5.1.2.2 Identificación y descripción o fuentes generadoras para el escenario con proyecto .....        | 236  |
| 5.1.2.2.1 Medio abiótico .....   | 237  |
| 5.1.2.2.2 Medio biótico .....  | 295  |
| 5.1.2.2.3 Paisaje .....  | 340  |
| 5.1.2.2.4 Medio socioeconómico y cultural .....  | 344  |
| 5.1.2.3 Conclusiones evaluación ambiental con proyecto .....   | 361  |
| 5.1.2.3.1 Análisis por variable – escenario con proyecto .....   | 363  |
| 5.1.2.4 Análisis de impactos con tendencia a la acumulación y a la sinergia .....                      | 369  |
| 5.1.2.5 Residualidad .....   | 373  |
| 5.1.2.6 Superposición de proyectos .....   | 379  |

## ÍNDICE DE TABLAS

|              | Pág.   |
|--------------|--|
| Tabla 5.1-1  | Efecto de los impactos ..... 2   |
| Tabla 5.1-2  | Magnitud de los impactos ..... 2   |
| Tabla 5.1-3  | Resiliencia frente a los impactos..... 3   |
| Tabla 5.1-4  | Tendencia de los impactos ..... 3  |
| Tabla 5.1-5  | Extensión de los impactos (On Shore) ..... 4   |
| Tabla 5.1-6  | Exposición de los impactos ..... 4   |
| Tabla 5.1-7  | Recuperabilidad de los impactos ..... 5  |
| Tabla 5.1-8  | Acumulación de los impactos..... 5   |
| Tabla 5.1-9  | Sinergia de los impactos ..... 5   |
| Tabla 5.1-10 | Nivel de importancia de los impactos ambientales ..... 7   |
| Tabla 5.1-11 | Evidencia y probabilidad de ocurrencia del impacto..... 7  |
| Tabla 5.1-12 | Evaluación de la significancia de los impactos negativos – Escenario sin proyecto ..... 8  |
| Tabla 5.1-13 | Evaluación de la significancia de los impactos positivos – Escenario sin proyecto ..... 8  |
| Tabla 5.1-14 | Evaluación de la Significancia de los Impactos Negativos – Escenario con proyecto ..... 9  |
| Tabla 5.1-15 | Evaluación de la Significancia de los Impactos Positivos – Escenario con proyecto ..... 9  |
| Tabla 5.1-16 | Valoración del tiempo esperado de recuperación ..... 9   |
| Tabla 5.1-17 | Efectividad de la medida de manejo ..... 10  |
| Tabla 5.1-18 | Grados de recuperabilidad esperada con el trascurso del tiempo ..... 11  |
| Tabla 5.1-19 | Homologación del listado de impactos ambientales específicos en el marco del Licenciamiento Ambiental Vs Definición general de impactos ambientales ..... 13 |
| Tabla 5.1-20 | Registro fotográfico – taller identificación de impactos y medidas de manejo ..... 22  |
| Tabla 5.1-21 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de geomorfología ..... 25                                |
| Tabla 5.1-22 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de geotecnia ..... 25                                    |
| Tabla 5.1-23 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de suelos ..... 26                                       |
| Tabla 5.1-24 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de hidrología..... 27                                    |
| Tabla 5.1-25 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de hidrogeología..... 28                                 |
| Tabla 5.1-26 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de atmosfera ..... 29                                    |
| Tabla 5.1-27 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de flora ..... 30  |
| Tabla 5.1-28 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de fauna ..... 30  |
| Tabla 5.1-29 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de paisaje ..... 30                                      |

|              |  |     |
|--------------|--|-----|
| Tabla 5.1-30 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de población .....                     | 31  |
| Tabla 5.1-31 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de servicios públicos y sociales ..... | 32  |
| Tabla 5.1-32 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de organización comunitaria .....      | 34  |
| Tabla 5.1-33 | Homologación de impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto para el componente de geomorfología .....                 | 38  |
| Tabla 5.1-34 | Homologación de impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto para el componente de geotecnia .....                     | 39  |
| Tabla 5.1-35 | Homologación de impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto para el componente de suelos .....                        | 40  |
| Tabla 5.1-36 | Homologación de impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto para el componente de agua superficial .....              | 44  |
| Tabla 5.1-37 | Homologación de impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto para el componente de agua subterránea .....              | 47  |
| Tabla 5.1-38 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Atmósfera .....                     | 50  |
| Tabla 5.1-39 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Flora .....                         | 54  |
| Tabla 5.1-40 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Fauna .....                         | 56  |
| Tabla 5.1-41 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Paisaje .....                       | 59  |
| Tabla 5.1-42 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Población.....                      | 61  |
| Tabla 5.1-43 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Economía .....                      | 63  |
| Tabla 5.1-44 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Servicios públicos y sociales.....  | 65  |
| Tabla 5.1-45 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Organización comunitaria .....      | 68  |
| Tabla 5.1-46 | Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Aspectos culturales .....           | 72  |
| Tabla 5.1-47 | Análisis encuesta digital – escenario sin proyecto .....   | 76  |
| Tabla 5.1-48 | Análisis encuesta digital – escenario con proyecto .....   | 76  |
| Tabla 5.1-49 | Actividades para el escenario sin proyecto.....  | 79  |
| Tabla 5.1-50 | Acueductos veredales .....   | 87  |
| Tabla 5.1-51 | Fuentes de materiales localizadas en el río Guacavía y Caney.....  | 94  |
| Tabla 5.1-52 | Empresas registradas ante Cámara de Comercio – municipio de Cumaral.....   | 94  |
| Tabla 5.1-53 | Empresas registradas ante Cámara de Comercio municipio de Restrepo.....  | 100 |
| Tabla 5.1-54 | Clasificación de áreas Municipio de Cumaral .....  | 107 |
| Tabla 5.1-55 | Impactos identificados en el escenario sin proyecto para el área de desarrollo Llanos 141 .....  | 108 |
| Tabla 5.1-56 | Fuentes de materiales localizadas en el río Guacavía y Caney.....  | 114 |
| Tabla 5.1-57 | Fuentes de materiales localizadas en el río Guacavía y Guatiquía .....   | 119 |

---

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| Tabla 5.1-58 | Inventario de vías de acceso dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto.....  | 127 |
| Tabla 5.1-59 | Aforos vehiculares entre el 5 de febrero y 13 de febrero del 2023.....  | 153 |
| Tabla 5.1-60 | Etapas y actividades del escenario con proyecto.....  | 210 |
| Tabla 5.1-61 | Impactos identificados en el escenario con proyecto para el área de desarrollo Llanos 141 .....                                       | 233 |
| Tabla 5.1-62 | Volúmenes de excavación y relleno estimados para el mantenimiento y construcción de la infraestructura tanto puntual como lineal..... | 239 |
| Tabla 5.1-63 | Volúmenes de material de descapote estimados durante el mantenimiento y construcción de la infraestructura puntual y lineal .....     | 243 |
| Tabla 5.1-64 | Ocupaciones de cauce en el área de influencia .....   | 246 |
| Tabla 5.1-65 | Inventario de vías de acceso dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto.....  | 252 |
| Tabla 5.1-66 | Volúmenes de excavación y relleno estimados para el mantenimiento y construcción de la infraestructura tanto puntual como lineal..... | 260 |
| Tabla 5.1-67 | Oferta hídrica para las ocupaciones de cauce.....   | 268 |
| Tabla 5.1-68 | Oferta hídrica para las captaciones .....   | 269 |
| Tabla 5.1-69 | Identificación de los impactos de carácter negativo con significancia alta o media.....   | 374 |
| Tabla 5.1-70 | Actividades relacionadas con impactos de significancia alta y media.....  | 375 |
| Tabla 5.1-71 | Total de impactos con valoración residual .....   | 376 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|               | Pág.   |
|---------------|--|
| Figura 5.1-1  | Impactos identificados por medio sin proyecto ..... 35   |
| Figura 5.1-2  | Impactos identificados – escenario sin proyecto medio abiótico ..... 35  |
| Figura 5.1-3  | Impactos identificados – escenario sin proyecto medio biótico ..... 36   |
| Figura 5.1-4  | Impactos identificados – escenario sin proyecto medio socioeconómico ..... 36  |
| Figura 5.1-5  | Impactos identificados por la comunidad en el escenario con proyecto ..... 73  |
| Figura 5.1-6  | Impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto medio abiótico ..... 73   |
| Figura 5.1-7  | Impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto medio biótico ..... 74  |
| Figura 5.1-8  | Impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto medio socioeconómico ..... 75   |
| Figura 5.1-9  | Resultados censo nacional 2023 de bovinos del área de influencia ..... 80  |
| Figura 5.1-10 | Resultados censo nacional 2023 de porcinos ..... 83  |
| Figura 5.1-11 | Resultados censo nacional de aves 2023 ..... 84  |
| Figura 5.1-12 | Ubicación de los puntos de captación de los acueductos veredales dentro del área de influencia ..... 88                                  |
| Figura 5.1-13 | Localización de los títulos mineros asignados dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto ..... 93                        |
| Figura 5.1-14 | Representación espacial de las formas del terreno identificadas en el área de influencia donde se enmarca el proyecto ..... 113          |
| Figura 5.1-15 | Localización de los títulos mineros asignados dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto ..... 114                       |
| Figura 5.1-16 | Representación espacial del índice de erodabilidad en el área de influencia donde se enmarca el proyecto ..... 118                       |
| Figura 5.1-17 | Localización de los títulos mineros asignados dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto ..... 119                       |
| Figura 5.1-18 | Localización de los cultivos transitorios asignados dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto ..... 122                 |
| Figura 5.1-19 | Localización espacial de los cultivos permanentes y semipermanentes dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto ..... 124 |
| Figura 5.1-20 | Localización espacial de los cultivos permanentes y semipermanentes dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto ..... 126 |
| Figura 5.1-21 | Localización de las obras lineales dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto ..... 130                                  |
| Figura 5.1-22 | Localización espacial de los cultivos permanentes y semipermanentes dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto ..... 132 |
| Figura 5.1-23 | Distribución porcentual de interacciones por carácter para el escenario sin proyecto ..... 199   |
| Figura 5.1-24 | Distribución porcentual de interacciones por medio para el escenario sin proyecto ..... 200  |
| Figura 5.1-25 | Distribución porcentual de interacciones por carácter según el medio para el escenario sin proyecto ..... 200                            |
| Figura 5.1-26 | Distribución de interacciones negativos por significancia ambiental para el escenario sin proyecto ..... 201                             |

|               |   |     |
|---------------|---|-----|
| Figura 5.1-27 | Distribución de las interacciones positivas por significancia ambiental para el escenario sin proyecto.....                         | 202 |
| Figura 5.1-28 | Distribución porcentual de los impactos por efecto para el escenario sin proyecto.....  | 202 |
| Figura 5.1-29 | Distribución porcentual de los impactos por magnitud para el escenario sin proyecto.....  | 203 |
| Figura 5.1-30 | Distribución porcentual de los impactos por resiliencia para el escenario sin proyecto.....   | 204 |
| Figura 5.1-31 | Distribución porcentual de los impactos por tendencia para el escenario sin proyecto.....   | 205 |
| Figura 5.1-32 | Distribución porcentual de los impactos por extensión para el escenario sin proyecto.....   | 205 |
| Figura 5.1-33 | Distribución porcentual de los impactos por exposición para el escenario sin proyecto.....  | 206 |
| Figura 5.1-34 | Distribución porcentual de los impactos con recuperabilidad para el escenario sin proyecto.....                                     | 207 |
| Figura 5.1-35 | Distribución porcentual de los impactos por acumulación para el escenario sin proyecto.....   | 208 |
| Figura 5.1-36 | Distribución porcentual de los impactos por sinergia para el escenario sin proyecto.....  | 208 |
| Figura 5.1-37 | Representación espacial de las formas del terreno identificadas en el área de influencia donde se enmarca el proyecto.....          | 237 |
| Figura 5.1-38 | Esquema típico de un corte compensado en plataformas.....   | 239 |
| Figura 5.1-39 | Representación espacial del índice de erodabilidad en el área de influencia donde se enmarca el proyecto.....                       | 242 |
| Figura 5.1-40 | Localización espacial de las ocupaciones de cauce en el área de influencia.....   | 246 |
| Figura 5.1-41 | Localización espacial de las ocupaciones de cauce en el área de influencia.....   | 249 |
| Figura 5.1-42 | Vías existentes al interior del Área de Desarrollo Llanos 141 y de uso por el proyecto.....   | 250 |
| Figura 5.1-43 | Sección transversal tipo de vía a adecuar.....  | 250 |
| Figura 5.1-44 | Localización espacial de los cultivos permanentes y semipermanentes dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto..... | 251 |
| Figura 5.1-45 | Representación en planta de un cruce subfluvial a cielo abierto.....  | 253 |
| Figura 5.1-46 | Sección típica de un cruce subfluvial a cielo abierto.....  | 253 |
| Figura 5.1-47 | Estabilización de taludes por modificación de su geometría.....   | 255 |
| Figura 5.1-48 | Estabilización de taludes por modificación de su geometría.....   | 255 |
| Figura 5.1-49 | Muros u otros elementos de contención.....  | 255 |
| Figura 5.1-50 | Detalles típicos de cunetas.....  | 257 |
| Figura 5.1-51 | Distribución porcentual de interacciones por carácter para el escenario con proyecto.....   | 361 |
| Figura 5.1-52 | Distribución porcentual de interacciones por medio para el escenario con proyecto.....  | 362 |
| Figura 5.1-53 | Distribución porcentual de interacciones por carácter según el medio para el escenario con proyecto.....                            | 362 |

|               |   |     |
|---------------|---|-----|
| Figura 5.1-54 | Distribución porcentual de interacciones negativas por significancia ambiental para el escenario con proyecto .....                                       | 363 |
| Figura 5.1-55 | Distribución porcentual de las interacciones positivas por significancia ambiental para el escenario con proyecto .....                                   | 363 |
| Figura 5.1-56 | Distribución porcentual de impactos por efecto para el escenario con proyecto.....  | 364 |
| Figura 5.1-57 | Distribución porcentual de impactos por magnitud para el escenario con proyecto.....  | 364 |
| Figura 5.1-58 | Distribución porcentual de impactos por resiliencia para el escenario con proyecto.....   | 365 |
| Figura 5.1-59 | Distribución porcentual de impactos por tendencia para el escenario con proyecto.....   | 366 |
| Figura 5.1-60 | Distribución porcentual de impactos por extensión para el escenario con proyecto.....   | 366 |
| Figura 5.1-61 | Distribución porcentual de impactos por exposición para el escenario con proyecto.....  | 367 |
| Figura 5.1-62 | Distribución porcentual de impactos por recuperabilidad para el escenario con proyecto.....   | 368 |
| Figura 5.1-63 | Distribución porcentual de impactos por acumulación para el escenario con proyecto.....   | 368 |
| Figura 5.1-64 | Distribución porcentual de impactos por sinergia para el escenario con proyecto.....  | 369 |
| Figura 5.1-65 | Interacciones de impactos acumulativos para cada medio en el escenario sin proyecto .....   | 370 |
| Figura 5.1-66 | Interacciones de impactos sinérgicos por cada medio en el escenario sin proyecto.....   | 371 |
| Figura 5.1-67 | Interacciones de impactos acumulativos por cada medio en el escenario con proyecto.....   | 372 |
| Figura 5.1-68 | Interacciones de impactos sinérgicos por cada medio en el escenario con proyecto.....   | 373 |
| Figura 5.1-69 | Distribución porcentual de impactos residuales por medio .....  | 376 |
| Figura 5.1-70 | Distribución porcentual de las etapas con relación a los impactos de carácter negativo y significancia alta y moderada .....                              | 377 |
| Figura 5.1-71 | Distribución porcentual de la valoración del tiempo esperado de recuperación de los impactos de carácter negativo con significancia alta o moderada ..... | 378 |
| Figura 5.1-72 | Distribución porcentual de la efectividad de la medida de manejo.....   | 378 |
| Figura 5.1-73 | Distribución porcentual de los grados de recuperabilidad esperada en el transcurso del tiempo .....   | 379 |



## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

|   | Pág. |
|---|------|
| Fotografía 5.1-1 Ganadería, vereda San Nicolas .....  | 80   |
| Fotografía 5.1-2 Finca La Bucana, vereda El Palmar.....   | 80   |
| Fotografía 5.1-3 Cultivo de maíz en la vereda Inspección San Nicolas .....  | 81   |
| Fotografía 5.1-4 Cultivo de cítricos vereda La Floresta .....   | 81   |
| Fotografía 5.1-5 Cultivo de palma La Iguanera, vereda Laguna Brava .....  | 82   |
| Fotografía 5.1-6 Crianza y tenencia de cerdos, Finca La Floresta.....   | 83   |
| Fotografía 5.1-7 Empresa porcícola Hocotec, vereda Inspección San Nicolas .....   | 83   |
| Fotografía 5.1-8 Avima, vereda inspección presentado .....  | 84   |
| Fotografía 5.1-9 Galpón en la vereda inspección presentado, municipio de Cumaral .....  | 84   |
| Fotografía 5.1-10 Concesión de aguas superficiales del caño Mateguadua a la señora Fanny Ramos A, vereda Sardinata .....  | 85   |
| Fotografía 5.1-11 Finca La Montana, veres San Nicolas .....   | 85   |
| Fotografía 5.1-12 Tala de árboles, vereda Inspección Presentado.....  | 86   |
| Fotografía 5.1-13 Aprovechamiento forestal doméstico en la vereda Inspección San Nicolas .....  | 86   |
| Fotografía 5.1-14 Tanque de concreto (Finca Ganadera Bonanza).....  | 87   |
| Fotografía 5.1-15 Captación acueducto San Nicolas .....   | 87   |
| Fotografía 5.1-16 Captación acueducto Chepero.....  | 89   |
| Fotografía 5.1-17 Tanques elevados (Finca El Persogo) .....   | 89   |
| Fotografía 5.1-18 Filtros percoladores PTAR Cumaral .....   | 90   |
| Fotografía 5.1-19 Tratamiento de aireación PTAR Cumaral .....   | 90   |
| Fotografía 5.1-20 Quema de residuos, vereda Venturosa .....   | 91   |
| Fotografía 5.1-21 Quema de residuos vereda Inspección San Nicolas .....   | 91   |
| Fotografía 5.1-22 Camiones carga fruto de palma .....   | 92   |
| Fotografía 5.1-23 Vía acceso planta de aceite La Cabaña .....   | 92   |
| Fotografía 5.1-24 Vía área rural inicia en la Vda Chepero (Municipio de Cumaral) y finaliza en la Inspección San Nicolas (Municipio de Cumaral) .....                             | 92   |
| Fotografía 5.1-25 Actividades agroturísticas .....  | 106  |
| Fotografía 5.1-26 Pesca recreativa.....   | 106  |
| Fotografía 5.1-27 Agroindustria .....   | 106  |
| Fotografía 5.1-28 Desarrollo urbanístico vereda Inspección Presentado .....   | 108  |
| Fotografía 5.1-29 Desarrollo urbanístico vereda Inspección Presentado .....   | 108  |
| Fotografía 5.1-30 Típico de la actividad de aprovechamiento de material de arrastre .....   | 115  |
| Fotografía 5.1-31 Panorámica de la actividad denominada pecuaria de especies menores y específicamente piscícola. ....  | 116  |
| Fotografía 5.1-32 Panorámica del mantenimiento que se realiza en las vías de acceso localizadas dentro del área de influencia.....  | 116  |
| Fotografía 5.1-33 Detalle de la actividad ganadera desarrollada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto y que ha generado procesos de erosión de tipo puntual ..... | 120  |
| Fotografía 5.1-34 Panorámica de la actividad agrícola asociada con los cultivos transitorios (cultivo de maíz) .....  | 122  |
| Fotografía 5.1-35 Panorámica de la actividad agrícola asociada con los cultivos transitorios (cultivo de arroz).....  | 123  |

|                   |   |     |
|-------------------|---|-----|
| Fotografía 5.1-36 | Panorámica de la actividad agrícola asociada con los cultivos permanentes y semipermanentes (cultivo de palma) .....  | 124 |
| Fotografía 5.1-37 | Panorámica de la actividad de producción pecuaria de especies menores y específicamente a la avicultura .....   | 125 |
| Fotografía 5.1-38 | Detalle de la actividad de quema de residuos realizado por la comunidad asentada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto .....  | 126 |
| Fotografía 5.1-39 | Detalle del desgaste de la carpeta asfáltica como consecuencia del tráfico vehicular realizado por la comunidad asentada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto..... | 127 |
| Fotografía 5.1-40 | Detalle de la actividad de generación y quema de residuos realizado por la comunidad asentada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto.....                            | 128 |
| Fotografía 5.1-41 | Detalle de la actividad de generación y quema de residuos realizado por la comunidad asentada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto.....                            | 129 |
| Fotografía 5.1-42 | Panorámica del mantenimiento que se realiza en las vías de acceso localizadas dentro del área de influencia.....  | 129 |
| Fotografía 5.1-43 | Panorámica de la actividad de aprovechamiento forestal doméstico realizado por la comunidad asentada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto.....                     | 131 |
| Fotografía 5.1-44 | Actividad de tala que ha generado en las zonas de alta pendiente fenómenos de remoción en masa tipo deslizamiento rotacional.....   | 133 |
| Fotografía 5.1-45 | Aprovechamiento Forestal Doméstico .....  | 137 |
| Fotografía 5.1-46 | Fumigación de Cultivos de Palma.....  | 137 |
| Fotografía 5.1-47 | Tránsito de maquinaria sobre el cauce .....   | 138 |
| Fotografía 5.1-48 | Cultivo de palma.....   | 140 |
| Fotografía 5.1-49 | Cultivo de plátano.....   | 140 |
| Fotografía 5.1-50 | Cultivo de maíz.....  | 141 |
| Fotografía 5.1-51 | Cultivo de teca.....  | 141 |
| Fotografía 5.1-52 | Villa Shaday.....   | 141 |
| Fotografía 5.1-53 | Oikos .....   | 141 |
| Fotografía 5.1-54 | Condominio La Fragua.....   | 142 |
| Fotografía 5.1-55 | Hotel Cabañas American Dream .....  | 142 |
| Fotografía 5.1-56 | Balneario Caño La Raya o Puente caído.....  | 143 |
| Fotografía 5.1-57 | Finca La Fortuna .....  | 143 |
| Fotografía 5.1-58 | Actividad Ganadera (Finca La Despensa) .....  | 144 |
| Fotografía 5.1-59 | Actividad porcícola (Finca La Ranchera) .....   | 144 |
| Fotografía 5.1-60 | Piscicultura .....  | 144 |
| Fotografía 5.1-61 | Río Caney.....  | 146 |
| Fotografía 5.1-62 | Villa Shaday.....   | 146 |
| Fotografía 5.1-63 | Piscicultura .....  | 147 |
| Fotografía 5.1-64 | Aljibe A028 explotado con motobomba .....   | 149 |
| Fotografía 5.1-65 | Manantial NC110 explotado por gravedad .....  | 149 |
| Fotografía 5.1-66 | Actividad porcícola (Finca La Ranchera) .....   | 156 |
| Fotografía 5.1-67 | Quema de residuos .....   | 156 |
| Fotografía 5.1-68 | Quema de residuos .....   | 156 |

---

|                   |  |     |
|-------------------|--|-----|
| Fotografía 5.1-69 | Actividad Ganadera (Finca La Despensa) .....   | 157 |
| Fotografía 5.1-70 | Actividad ganadera en Pastos Limpios .....   | 161 |
| Fotografía 5.1-71 | Cultivos de palma .....  | 162 |
| Fotografía 5.1-72 | Instalaciones recreativas .....  | 164 |
| Fotografía 5.1-73 | Panorámica de la actividad del movimiento de tierras realizada para la construcción de un área de locación ..... | 238 |
| Fotografía 5.1-74 | Típico de la actividad de desmonte, descapote, rocería y limpieza .....  | 243 |
| Fotografía 5.1-75 | Típico de la actividad de Cuneteo, extendido, nivelación y compactación en un área de plataforma .....           | 245 |
| Fotografía 5.1-76 | Detalle de la actividad de apertura y adecuación del derecho de vía .....  | 248 |
| Fotografía 5.1-77 | Detalle de la actividad de Apertura de zanja, instalación y tapado de la tubería .....                           | 248 |
| Fotografía 5.1-78 | Campamento transitorio e instalaciones de apoyo .....  | 254 |
| Fotografía 5.1-79 | Medidas de protección superficial (revegetalización) .....   | 255 |
| Fotografía 5.1-80 | Típico de las medidas de protección superficial y revegetalización .....   | 261 |

## 5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

### 5.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

La presente evaluación ambiental se realiza con base en lo estipulado en los Términos de Referencia HI-TER-1-03 para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de Explotación de Hidrocarburos<sup>1</sup>, el cual es un requisito indispensable en la solicitud de la Licencia Ambiental para el proyecto Área de Desarrollo Llanos 141 y así obtener los respectivos permisos ambientales que viabilicen la ejecución del mencionado proyecto. Así mismo, se realiza bajo la metodología RAM de Ecopetrol S.A. “Guía para la elaboración de Estudios Ambientales Anexo 2 Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (año 2018)<sup>2</sup>” como se muestra en el **Anexo 5\_Evaluación ambiental, 5.1\_evaluación ambiental, Metodología 2018** que se fundamenta en la aplicación de una matriz de doble entrada con una relación en las actividades generadoras y los impactos ocasionando interacciones (Actividad e impacto) que, para dar un valor cualitativo, son calificadas utilizando parámetros Carácter, Efecto (EF), Magnitud (M), Resiliencia (Rs), Tendencia (T), Extensión (E), Exposición (Ex), Recuperabilidad (R), Acumulación (A) y Sinergia (S), los cuales son evaluados utilizando la información de los elementos ambientales obtenida en la caracterización y la experticia de los profesionales de cada temática.

Teniendo en cuenta, que tanto los TdR como la MGEPEA (2018) toman como elemento clave para el análisis de evaluación ambiental el análisis de la magnitud del impacto; en el presente estudio se busca abordar una valoración tanto cuantitativa como cualitativa que enlace la caracterización ambiental (respecto a los parámetros de calidad ambiental) permitiendo desarrollar un análisis integral que caracterice los impactos acumulativos, sinérgicos, residuales, significativos, entre otros.

Así mismo, busca generar un insumo que aporte en la definición del área de influencia del proyecto a partir de la identificación de los impactos significativos, en donde su delimitación considera además del análisis de la información primaria y/o secundaria que se deriva de la caracterización ambiental, los resultados de modelos analíticos, numéricos o estocásticos que se desarrollan en la elaboración del EIA, para simular la magnitud, extensión y duración de los impactos que se generan en todas las etapas del proyecto sobre los diferentes componentes que hacen parte de este medio.

Adicionalmente, la evaluación de impactos contiene un análisis que se compone de dos partes: la primera es el análisis del escenario sin proyecto en donde se identifica y evalúan los impactos generados en el entorno, por el normal desarrollo de las actividades que se adelantan en la zona de forma frecuente y/o cotidiana, así como la identificación de impactos que realizó la comunidad durante el desarrollo del taller participativo de impactos y la validación de medidas de manejo. La segunda parte es el escenario con proyecto, el cual considera los efectos y consecuencias que conllevaría la ejecución de las actividades, sobre el entorno donde operará el Estudio Ambiental; para este escenario se tiene como herramienta la información obtenida en la descripción ambiental (Capítulo 3 del presente EIA), la descripción técnica de ubicación de vías de acceso, localización y descripción de la infraestructura actual, y la descripción de las actividades objeto del estudio y el uso y aprovechamiento o afectación de los recursos naturales que se proyecta efectuar.

Se resalta que dicho análisis de impactos para los escenarios con y sin proyecto, constituye uno de los insumos más importantes para el diseño de las medidas de manejo que permitan la continuidad, el desarrollo del proyecto y su interacción con el medio ambiente.

El área donde se identificaron los impactos corresponde al área de influencia del Área de Desarrollo Llanos 141, la cual se nombrará área de influencia de aquí en adelante.

<sup>1</sup> Ministerio de Ambiente Términos de Referencia, Estudio de Impacto Ambiental, proyectos de explotación de hidrocarburos HI-TER-1-03, 2010

<sup>2</sup> Ecopetrol S.A.S, Guía para la elaboración de Estudios Ambientales, Anexo 2. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales, GDE-G-015, 2018

➤ **Metodología**

La metodología empleada para el proyecto área de desarrollo Llanos 141 se basa en la Guía para la elaboración de Estudios Ambientales como se menciona anteriormente de Ecopetrol S.A la cual pretende facilitar el análisis integrado y global de las variables o parámetros que deben ser considerados en la evaluación de impactos, potencialmente generados durante la implementación del proyecto, de tal forma que se logre considerar sistemáticamente los factores que potencian o reducen los efectos de uno o más impactos. Por lo tanto, en los siguientes ítems, se presentan los componentes que hacen parte de la metodología a desarrollar para la valoración de impactos.

➤ **Escala de valores**

La metodología de evaluación de impactos se fundamenta en la definición de parámetros y la calificación de estos, proporcionando una escala de valor para cada uno, donde se determina el grado o intensidad de alteración que se podría estar generando con las actividades antrópicas actuales y con la implementación del proyecto. A continuación, se describen los parámetros a considerar dentro de la metodología y los rangos de calificación numérica establecidos.

✓ **Carácter**

Es una condición cualitativa que determina el sentido del cambio producido por una acción del proyecto sobre el ambiente. Puede ser positivo (1) cuando el impacto produce un efecto benéfico, o negativo (-1) cuando el impacto produce un efecto perjudicial para el componente.

✓ **Efecto**

Se refiere a la forma como se manifiesta la relación Causa-Efecto sobre un elemento como consecuencia de una acción. Es directo o primario cuando la repercusión de la acción genera una consecuencia directa de esta. El efecto es indirecto cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario (Ver **Tabla 5.1-1**).

**Tabla 5.1-1 Efecto de los impactos**

| RANGOS DE EFECTO DEL IMPACTO<br>(RELACIÓN CAUSA – EFECTO) |        |   |
|---|--------|---|
| CALIFICACIÓN  | ESCALA | SIGNIFICADO   |
| INDIRECTO   | 1      | Cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar como consecuencia secundaria de un efecto directo o primario. |
| DIRECTO   | 4      | Cuando la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la actividad o acción.  |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

✓ **Magnitud**

Se refiere al grado de trascendencia o incidencia de la acción sobre uno o más componentes ambientales. Se evalúa en una escala de 2 a 8.

- **En impactos negativos:** La magnitud negativa se refiere a la gravedad o intensidad de la alteración (destrucción) producida como consecuencia de una acción sobre uno o más componentes ambientales del área de influencia.
- **En impactos positivos:** La magnitud positiva hace referencia al grado de incidencia beneficiar que presenta una acción. Tiene relación con el nivel de incremento o mejora de los valores socioambientales del entorno (Ver **Tabla 5.1-2**).

**Tabla 5.1-2 Magnitud de los impactos**

| RANGOS DE MAGNITUD<br>(GRAVEDAD - INTENSIDAD) |        |   |
|---|--------|---|
| CALIFICACIÓN                                  | ESCALA | SIGNIFICADO   |
| BAJA  | 2      | Efectos ambientales no significativos, es decir cuando las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad (menos de 100 SMLMV).   |
| MEDIA   | 4      | El efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad. Cuando el impacto es benéfico se generan alteraciones moderadas en el entorno analizado; variación ambiental o económica mínima (entre 100 y 250 SMLMV). |
| ALTA  | 6      | El efecto genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio. Cuando el impacto es positivo el beneficio ambiental o económico es considerado intermedio (entre 250 y 500 SMLMV).                                     |
| MUY ALTA                                      | 8      | El impacto afecta de manera significativa o grave los ecosistemas y/o el entorno sociocultural. Si el impacto es benéfico, el incremento o variación ambiental y/o económica es significativa (más de 500 SMLMV).                                     |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

#### ✓ Resiliencia

Capacidad intrínseca del ecosistema y/o la comunidad receptora para absorber, tolerar o asimilar las perturbaciones generadas por la acción del hombre, sin alterar significativamente sus características estructurales y de funcionalidad, permitiéndole regresar a su estado original una vez que la perturbación haya terminado.

Los impactos positivos o benéficos presentan una valoración directamente proporcional a los efectos, considerando como benéfico aquel impacto que deja mayores secuelas en el tiempo. De acuerdo con lo anterior, en el caso de los impactos clasificados con carácter positivo, la resiliencia frente a los impactos tiene una relación inversamente proporcional a la descrita (Ver **Tabla 5.1-3**).

**Tabla 5.1-3 Resiliencia frente a los impactos**

| RANGOS DE RESILIENCIA<br>(Tolerancia – Asimilación) |        |  |
|---|--------|--|
| CALIFICACIÓN  | ESCALA | SIGNIFICADO  |
| MUY TOLERANTE                                       | 1      | El ecosistema y/o la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales y/o sociales durante la ejecución de la actividad, desapareciendo las manifestaciones del impacto tan pronto ésta termina.<br>El efecto benéfico que se genera no perdura.   |
| TOLERANTE   | 2      | El efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad, sin que este tiempo adicional sea significativo ( <i>Aplica para impactos positivos y negativos</i> ).  |
| SENSIBLE  | 3      | El efecto es asimilado parcialmente, el ecosistema y/o la comunidad no se recupera fácilmente quedando pequeñas secuelas o consecuencias del impacto ( <i>Aplica para impactos positivos y negativos</i> ).  |
| INTOLERANTE<br>(MUY SENSIBLE)                       | 4      | La manifestación del impacto no desaparece ni es asimilada por el ecosistema y/o la comunidad, los efectos se mantienen latentes sin permitir la recuperación total del ecosistema o dejando secuelas significativas en la comunidad.<br>Los efectos positivos generan secuelas benéficas que perduran con el paso del tiempo. |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

#### ✓ Tendencia

Cambio o comportamiento que manifiesta el efecto de un impacto en la medida que transcurre el tiempo. Un impacto benéfico tiende a aumentar su efecto en la medida que su tendencia es creciente o exponencial. El impacto positivo es más benéfico en la medida que los efectos se comporten con una tendencia creciente, rápida y severa (Ver **Tabla 5.1-4**).

**Tabla 5.1-4 Tendencia de los impactos**

| RANGOS DE TENDENCIA<br>(Comportamiento en el tiempo) |        |   |
|--|--------|---|
| CALIFICACIÓN   | ESCALA | SIGNIFICADO   |
| DECRECIENTE  | 1      | Las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo.  |
| ESTABLE  | 2      | El efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, ya sea en los ecosistemas o en la comunidad.  |
| CRECIENTE  | 3      | El efecto tiende a incrementar la alteración sobre el medio y/o la comunidad, ya sea en extensión, intensidad o cualquiera de sus manifestaciones de manera progresiva. |
| EXPONENCIAL  | 4      | Los efectos generados por el impacto tienden a aumentar sus manifestaciones de una forma rápida y severa.   |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

#### ✓ Extensión

Corresponde al área de influencia del impacto, es decir, al área, zona o sector donde tienen manifestación las consecuencias de la actividad. Se mide en una escala de 1 a 9, donde 1 es la menor extensión y 9 la mayor. Igualmente aplica para **impactos positivos**, donde el beneficio se incrementa con el área o extensión del impacto.

Para efectos de la calificación de este parámetro, se ha de considerar una escala de Rangos de Extensión para proyectos realizados en el área continental (**ON SHORE**) (Ver **Tabla 5.1-5**).

**Tabla 5.1-5 Extensión de los impactos (On Shore)**

| RANGOS DE EXTENSIÓN (ON SHORE)<br>(Área de Influencia) |        |   |
|--|--------|---|
| CALIFICACIÓN   | ESCALA | SIGNIFICADO   |
| PUNTUAL  | 1      | Cuando las manifestaciones o alteraciones biofísicas se manifiestan dentro de la instalación, sin salir de ella, en un área inferior a una Ha. (10.000 m <sup>2</sup> ). Socioeconómica y culturalmente, el impacto puede repercutir a nivel predial o unidades familiares.                           |
| LOCAL  | 3      | El impacto desde el punto de vista biofísico se manifiesta dentro o fuera de la instalación, en un área comprendida entre 1.0 y 5.0 Ha. Desde el punto de vista socioeconómico y/o cultural, el impacto puede repercutir a nivel de la unidad territorial (vereda, resguardo o territorio colectivo). |
| PARCIAL  | 6      | Biofísicamente, el impacto se manifiesta dentro o fuera de la instalación, en un área comprendida entre 5.0 y 10.0 Ha. Socioeconómica y culturalmente, el impacto repercute a nivel territorial (regional).   |
| EXTENSO  | 9      | Desde el punto de vista biofísico, el impacto tiene manifestaciones dentro o fuera de la instalación en un área superior a 10.0 Ha. Las repercusiones a nivel socioeconómico y/o cultural pueden ser de orden nacional o internacional.   |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

#### ✓ Exposición

Corresponde al periodo de tiempo y/o a la frecuencia con el que el impacto actúa o incide sobre cualquiera de los componentes del ecosistema. Se mide en una escala de 1 a 4, donde uno (1) es baja duración y cuatro (4) alta duración. Desde el punto de vista positivo o benéfico, el tiempo de exposición y la frecuencia presentan un mayor efecto, cuando se expone de forma frecuente, prolongada o permanente (Ver **Tabla 5.1-6**).

**Tabla 5.1-6 Exposición de los impactos**

| RANGOS DE EXPOSICIÓN<br>(Tiempo / Frecuencia) |        |  |
|---|--------|--|
| CALIFICACIÓN                                  | ESCALA | SIGNIFICADO  |
| FUGAZ – ESPORÁDICO                            | 1      | Exposición: momentánea o fugaz<br>Ocurrencia: excepcional o esporádica (menos de una vez por año). |

| RANGOS DE EXPOSICIÓN<br>(Tiempo / Frecuencia) |        |  |
|---|--------|--|
| CALIFICACIÓN                                  | ESCALA | SIGNIFICADO  |
| TEMPORAL – BREVE                              | 2      | Exposición: breve (hasta un (1) día)<br>Ocurrencia: temporal (menos de una vez por mes).           |
| FRECUENTE – PROLONGADO                        | 3      | Exposición: extendida (hasta un (1) mes)<br>Ocurrencia: frecuente (por lo menos una vez cada día). |
| PERMANENTE                                    | 4      | Exposición: prolongada (superior a un (1) mes)<br>Ocurrencia: muy frecuente o continúa.            |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

#### ✓ Recuperabilidad

Lapso que requiere un ecosistema y/o comunidad, después de haber sido objeto de un impacto para retornar a las condiciones originales, mediante el uso o aplicación de tecnologías que actúen como medidas correctivas. Se califica en una escala de 1 a 4, donde 1 es la mayor capacidad de recuperación y 4 es la menor capacidad de reconstrucción del ecosistema. Las manifestaciones de los impactos con carácter positivo presentan un mayor beneficio cuando la recuperabilidad tarde mayor tiempo, es decir que las consecuencias benéficas perduran en el tiempo (Ver **Tabla 5.1-7**).

**Tabla 5.1-7 Recuperabilidad de los impactos**

| RANGOS DE RECUPERABILIDAD<br>(Tiempo de reconstrucción mediante técnicas) |        |   |
|---|--------|---|
| CALIFICACIÓN  | ESCALA | SIGNIFICADO   |
| RÁPIDA  | 1      | Las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes           |
| MODERADA  | 2      | Las manifestaciones tienen duración entre uno (1) y doce (12) meses |
| LENTA   | 3      | Las manifestaciones tienen duración entre uno (1) y cinco (5) años  |
| IRRECUPERABLE   | 4      | Las consecuencias permanecen por más de cinco (5) años              |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

#### ✓ Acumulación

Hace referencia al aumento gradual o progresivo de las consecuencias del impacto, con la ocurrencia reiterada de la acción generadora (Ver **Tabla 5.1-8**).

**Tabla 5.1-8 Acumulación de los impactos**

| RANGOS DE ACUMULACIÓN<br>(Incremento progresivo) |        |  |
|--|--------|--|
| CALIFICACIÓN                                     | ESCALA | SIGNIFICADO  |
| SIMPLE   | 1      | El efecto del impacto no se incrementa por la correncia reiterada de una actividad generadora.           |
| ACUMULATIVO                                      | 4      | El efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora. |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

#### ✓ Sinergia

Se refiere a la valoración del efecto conjunto de la ocurrencia simultánea de dos o más impactos, lo que supone una incidencia ambiental mucho mayor que el efecto de la agregación de los impactos individuales, o que induce a la aparición de nuevos impactos (Ver **Tabla 5.1-9**).

**Tabla 5.1-9 Sinergia de los impactos**



| RANGOS DE SINERGIA<br>(Potenciación de la manifestación) |        |   |
|--|--------|---|
| CALIFICACIÓN   | ESCALA | SIGNIFICADO   |
| No Sinérgico   | 1      | Cuando el impacto no interactúa con otros impactos y su efecto es independiente.                              |
| Sinérgico  | 6      | Cuando el impacto actúa de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor, a la suma de estos. |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

#### ✓ Importancia ambiental del impacto (IA)

Para determinar la importancia ambiental del impacto, se realiza la sumatoria de las calificaciones otorgadas a cada uno de los parámetros: Efecto (Ef), Magnitud (M), Resiliencia (Rs), Tendencia (T), Extensión (E), Exposición (Ex), Recuperabilidad (R'), Acumulación (A) y Sinergia (S). Es importante destacar que las variables de Magnitud, Extensión, Acumulación y Sinergia presentan una mayor valoración, en función del comportamiento que presenta el parámetro dentro de la valoración de los impactos y a la experiencia de su aplicabilidad en proyectos del sector.

El resultado se ubica dentro de la columna denominada “Importancia Ambiental” (I.A), a fin de conformar la jerarquización del impacto, conforme a los rangos establecidos.

El resultado de la Importancia Ambiental (I.A) está dado por la **Ecuación 5.1**:

$$I.A = \pm(Ef + M + E + T + Ex + Rs + R' + A + S)$$

#### Ecuación 5.1

Dónde:

|            |   |                                   |
|------------|---|-----------------------------------|
| <b>I.A</b> | : | Importancia Ambiental del Impacto |
| <b>Ef</b>  | : | Efecto                            |
| <b>M</b>   | : | Magnitud                          |
| <b>E</b>   | : | Extensión                         |
| <b>T</b>   | : | Tendencia                         |
| <b>Ex</b>  | : | Exposición                        |
| <b>Rs</b>  | : | Resiliencia                       |
| <b>R'</b>  | : | Recuperabilidad                   |
| <b>A</b>   | : | Acumulación                       |
| <b>S</b>   | : | Sinergia                          |

#### ✓ Jerarquización de impactos

La importancia ambiental de cada impacto estaría dada por la sumatoria de las calificaciones otorgadas a cada uno de los parámetros evaluados. es decir que una vez hayan sido calificados todos los parámetros, la **importancia ambiental del impacto** variará dentro del rango comprendido entre 10 y 47. teniendo en cuenta estos valores, se identifica la **escala de consecuencias** correspondiente al rango calculado, el cual va de 1 a 5 (**Tabla 5.1-10**), obteniendo de esta manera el **nivel de importancia del impacto** (leve, menor, localizado, mayor, masivo), tanto para los impactos negativos como para aquellos que presenten carácter positivo, diferenciándose solamente por la escala de color.

**Tabla 5.1-10 Nivel de importancia de los impactos ambientales**

| IMPORTANCIA AMBIENTAL | ESCALA DE CONSECUENCIAS | NIVEL DE IMPORTANCIA |                    |
|-----------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|
|                       |                         | IMPACTOS NEGATIVOS   | IMPACTOS POSITIVOS |
| 10 – 16               | 1                       | Leve                 | Leve               |
| 17 – 24               | 2                       | Menor                | Menor              |
| 25 – 32               | 3                       | Localizado           | Localizado         |
| 33 – 40               | 4                       | Mayor                | Mayor              |
| 41 – 47               | 5                       | Masivo               | Masivo             |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

Determinando el **nivel de importancia del impacto**, se establece el nivel de evidencia para el escenario sin proyecto) y la posibilidad de ocurrencia (para el escenario con proyecto), fundamentadas en el criterio, conocimiento y/o experiencia de los evaluadores, quienes le asignarán el nivel correspondiente en la **matriz de evaluación de la significancia de los impactos ambientales**.

- ✓ **Evidencia (Escenario sin proyecto) – Probabilidad de ocurrencia (Escenario con proyecto)**

La Evidencia y la Probabilidad de Ocurrencia respectivamente, son las variables que condicionan o supeditan toda la calificación de los parámetros (que resulta en la Importancia Ambiental del Impacto), con el fin de definir el valor último de la Evaluación Ambiental: la Significancia Ambiental del Impacto. La Evidencia y la Probabilidad de Ocurrencia se deben calificar en consenso con el equipo de trabajo y está dada de acuerdo con la **Tabla 5.1-11** en una escala de la A a la E.

**Tabla 5.1-11 Evidencia y probabilidad de ocurrencia del impacto**

|          | ESCENARIO SIN PROYECTO (EVIDENCIA) | ESCENARIO CON PROYECTO (PROBABILIDAD DE OCURRENCIA) |                                    |
|----------|------------------------------------|---|------------------------------------|
|          |                                    | %   | Definición                         |
| <b>A</b> | Poco evidente                      | ≤ 20  | Prácticamente imposible que ocurra |
| <b>B</b> | Moderadamente evidente             | 21 – 40   | Poco Probable que ocurra           |
| <b>C</b> | Evidente                           | 40 – 60   | Es posible que ocurra              |
| <b>D</b> | Muy evidente                       | 61 -80  | Bastante probable que ocurra       |
| <b>E</b> | Destacado                          | > 80  | Ocurrirá con alto nivel de certeza |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

- ✓ **Significancia ambiental del impacto (SAI)**

El resultado que se obtenga de la **Importancia Ambiental del Impacto**, en función (§) de la **Evidencia (EV)** o de la **Probabilidad de Ocurrencia (P)**, según sea el caso, dará la valoración final de la evaluación de cada impacto ambiental, es decir la **Significancia Ambiental del Impacto**, la cual estará variando entre significancias que van desde Muy Baja, Baja, Media, Alta hasta Muy Alta. El valor de la significancia estaría dado por la **Ecuación 5.2**.

$$SAI = \pm(I.A)§P \text{ ó } EV$$

$$SAI = \pm(Ef + M + E + T + Ex + Rs + R' + A + S)§P \text{ ó } EV$$

**Ecuación 5.2**

Dónde:

- SAI** : Significancia Ambiental del Impacto
- I.A** : Importancia Ambiental del Impacto ó (Ef+M+E+T+Ex+Rs+R'+A+S)
- P** : Probabilidad de que ocurra el impacto, en el Proyecto
- EV** : Evidencia del impacto, en el escenario sin proyecto

Para obtener la **Significancia Ambiental** de cada impacto (SAI), en el Escenario Sin Proyecto, se han de seguir los siguientes pasos:

1. Determinado el Nivel de Importancia Ambiental se ubica el valor correspondiente en la columna 1 de la **Tabla 5.1-12** (para impactos negativos) y **Tabla 5.1-13** (para impactos positivos), cuya escala de consecuencias (E.C) varía de 1-5.
2. Ubicar en las columnas (A.E) de la **Tabla 5.1-12** y **Tabla 5.1-13**, los diferentes niveles de **Evidencia**, con base en el conocimiento del grupo evaluador.
3. Finalmente, identificar la **Significancia Ambiental del Impacto**, interceptando la proyección de la casilla de la columna (**Nivel de Importancia Ambiental**) calculada, con la seleccionada en la fila de Evidencia (pasos 1 y 2), estableciendo rangos que van desde Baja a Muy Alta Significancia. Utilizar los rangos de color determinados para los impactos positivos o negativos, según sea el caso.

**Tabla 5.1-12 Evaluación de la significancia de los impactos negativos – Escenario sin proyecto**

| CONSECUENCIA                   |       | EVIDENCIA     |                        |          |              |           |
|--------------------------------|-------|---------------|------------------------|----------|--------------|-----------|
| NIVEL DE IMPORTANCIA AMBIENTAL | E. C. | A             | B                      | C        | D            | E         |
|                                |       | POCO EVIDENTE | MODERADAMENTE EVIDENTE | EVIDENTE | MUY EVIDENTE | DESTACADO |
| MASIVO                         | 5     |               |                        |          |              | Muy Alta  |
| MAYOR                          | 4     |               |                        |          | Alta         |           |
| LOCALIZADO                     | 3     |               |                        | Media    |              |           |
| MENOR                          | 2     |               | Baja                   |          |              |           |
| LEVE                           | 1     | Muy Baja      |                        |          |              |           |

Fuente: (ECOPEPETROL S.A, 2018)

**Tabla 5.1-13 Evaluación de la significancia de los impactos positivos – Escenario sin proyecto**

| CONSECUENCIA                   |       | EVIDENCIA     |                        |          |              |           |
|--------------------------------|-------|---------------|------------------------|----------|--------------|-----------|
| NIVEL DE IMPORTANCIA AMBIENTAL | E. C. | A             | B                      | C        | D            | E         |
|                                |       | POCO EVIDENTE | MODERADAMENTE EVIDENTE | EVIDENTE | MUY EVIDENTE | DESTACADO |
| MASIVO                         | 5     |               |                        |          |              | Muy Alta  |
| MAYOR                          | 4     |               |                        |          | Alta         |           |
| LOCALIZADO                     | 3     |               |                        | Media    |              |           |
| MENOR                          | 2     |               | Baja                   |          |              |           |
| LEVE                           | 1     | Muy Baja      |                        |          |              |           |

Fuente: (ECOPEPETROL S.A, 2018)

Para obtener la Significancia Ambiental de cada impacto (SAI), en el Escenario Con Proyecto, se han de seguir los siguientes pasos:

1. Determinado el **Nivel de Importancia Ambiental** se ubica el valor correspondiente en la columna 1 de la **Tabla 5.1-14** (para impactos negativos) y de la **Tabla 5.1-15** (para impactos positivos), cuya escala de consecuencia (E.C) varía de 1-5.
2. Ubicar en las columnas (A.E) de la **Tabla 5.1-14** y de la **Tabla 5.1-15**, los diferentes niveles de probabilidad de ocurrencia, con base en la experticia, conocimiento y/o criterio del grupo evaluador.
3. Finalmente, identificar la Significancia Ambiental del Impacto, interceptando la proyección de la casilla de la columna (Nivel de Importancia Ambiental) calculada, con la seleccionada en la fila de Probabilidad de Ocurrencia (pasos 1 y 2), estableciendo rangos que van desde Baja a Muy

Alta Significancia. Utilizar los rangos de color determinados para los impactos positivos o negativos, según sea el caso.

**Tabla 5.1-14 Evaluación de la Significancia de los Impactos Negativos – Escenario con proyecto**

| CONSECUENCIA                   |     | PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EN EL PROYECTO |                        |                     |                            |   |
|--------------------------------|-----|---|------------------------|---------------------|----------------------------|---|
|                                |     | A   | B                      | C                   | D                          | E   |
| NIVEL DE IMPORTANCIA AMBIENTAL | E.C | PRÁCTICAMENTE IMPOSIBLE (≤20%)            | POCO PROBABLE (21-40%) | ES POSIBLE (41-60%) | BASTANTE PROBABLE (61-80%) | OCURRIRÁ CON ALTO NIVEL DE CERTEZA (≥81%) |
| MASIVO                         | 5   | Media                                     | Media                  | Alta                | Alta                       | Muy Alta                                  |
| MAYOR                          | 4   | Baja                                      | Media                  | Media               | Alta                       | Alta                                      |
| LOCALIZADO                     | 3   | Muy Baja                                  | Baja                   | Media               | Media                      | Alta                                      |
| MENOR                          | 2   | Muy Baja                                  | Baja                   | Baja                | Media                      | Media                                     |
| LEVE                           | 1   | Muy Baja                                  | Muy Baja               | Muy Baja            | Baja                       | Media                                     |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

**Tabla 5.1-15 Evaluación de la Significancia de los Impactos Positivos – Escenario con proyecto**

| CONSECUENCIA                   |     | PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EN EL PROYECTO |                        |                     |                            |   |
|--------------------------------|-----|---|------------------------|---------------------|----------------------------|---|
|                                |     | A   | B                      | C                   | D                          | E   |
| NIVEL DE IMPORTANCIA AMBIENTAL | E.C | PRÁCTICAMENTE IMPOSIBLE (≤20%)            | POCO PROBABLE (21-40%) | ES POSIBLE (41-60%) | BASTANTE PROBABLE (61-80%) | OCURRIRÁ CON ALTO NIVEL DE CERTEZA (≥81%) |
| MASIVO                         | 5   | Media                                     | Media                  | Alta                | Alta                       | Muy Alta                                  |
| MAYOR                          | 4   | Baja                                      | Media                  | Media               | Alta                       | Alta                                      |
| LOCALIZADO                     | 3   | Muy Baja                                  | Baja                   | Media               | Media                      | Alta                                      |
| MENOR                          | 2   | Muy Baja                                  | Baja                   | Baja                | Media                      | Media                                     |
| LEVE                           | 1   | Muy Baja                                  | Muy Baja               | Muy Baja            | Baja                       | Media                                     |

Fuente: (ECOPETROL S.A, 2018)

✓ **Impactos residuales**

Los impactos residuales son considerados como aquellas alteraciones o afectaciones de carácter negativo que se mantienen como remanente que no permiten volver a la condición precedente en el ecosistema o en la comunidad, después de la aplicación de las medidas de control y manejo previstas, ya sean de carácter mitigatorio o correctivo.

Para la determinación de los impactos residuales se parte por considerar los impactos de carácter negativo, especialmente aquellos que presentan una mayor significancia (moderada y alta), para con ellos, poder establecer la proporción de recuperabilidad que se logra al aplicar las correspondientes medidas de control y manejo que se prevén en el respectivo Plan de Manejo Ambiental. Dicha recuperabilidad se establece con base en los tiempos empleados en la recuperación y la eficacia que se espera que tengan las medidas de manejo propuestas.

✓ **Tiempo de recuperación**

Considerada como la estimación del tiempo que tarda la medida en actuar, de tal forma que logre desaparecer los síntomas o efectos y se logre regresar a la condición precedente al impacto. Estos tiempos generalmente están condicionados por la magnitud, gravedad o severidad del daño causado, así como por la sensibilidad y vulnerabilidad del elemento receptor. La valoración del tiempo esperado de recuperación se presenta en la **Tabla 5.1-16**.

**Tabla 5.1-16 Valoración del tiempo esperado de recuperación**

| RECUPERABILIDAD | DESCRIPCIÓN                                       | VALOR |
|-----------------|---|-------|
| MUY LARGO PLAZO | Recuperación en el largo plazo, Superior a 5 años | 1     |
| LARGO PLAZO     | Recuperación del elemento ambiental 1-5 años      | 2     |
| MEDIANO PLAZO   | Recuperación del elemento ambiental 1- 12 meses   | 3     |
| CORTO PLAZO     | Recuperación del elemento ambiental Menor 1 mes   | 4     |
| INMEDIATO       | Recuperación Horas-días                           | 5     |

Fuente: (ECOPEPETROL S.A, 2018)

✓ **Efectividad de la medida de manejo**

La efectividad es considerada como la proporción de eficacia en el logro de la meta propuesta al momento de aplicar las medidas de control y manejo ambiental previstas en el proyecto. En la **Tabla 5.1-17** se presentan los diferentes niveles de valoración establecidos para las posibles proporciones de efectividad alcanzada con la aplicación de una o varias medidas.

**Tabla 5.1-17 Efectividad de la medida de manejo**

| RECUPERABILIDAD | DESCRIPCIÓN  | VALOR |
|-----------------|--|-------|
| NULA MUY BAJA   | No se evidencia o presenta muy baja recuperación del elemento afectado | 1     |
| BAJA            | Eficacia de la medida de manejo menor a 30%                            | 5     |
| MEDIA           | Eficacia de la medida de manejo 31% a 60%                              | 10    |
| ALTA            | Eficacia de la medida de manejo 61% a 80%                              | 15    |
| MUY ALTA        | Eficacia de la medida de manejo mayor a 80%                            | 20    |

Fuente: (ECOPEPETROL S.A, 2018)

Una vez se realiza la estimación de las variables *tiempo de recuperación* y *efectividad de la medida de manejo*, se procede a determinar el grado o proporción de la **Recuperabilidad** del elemento alterado por el impacto. En consecuencia, el algoritmo que calcula dicha relación estaría dado por la **Ecuación 5.3**.

$$R_p = (t_n + e_n) / (t_{max} + e_{max}) * 100$$

**Ecuación 5.3**

Dónde:

- R<sub>p</sub>**: % Recuperabilidad del impacto (£ tiempo-eficacia)
- t<sub>n</sub>**: Tiempo que se espera que tarde en recuperarse el elemento “n”
- e<sub>n</sub>**: Efectividad esperada en la recuperación del elemento “n” al aplicar la medida de control y manejo
- t<sub>max</sub>**: Tiempo máximo que se espera que tarde en recuperarse un elemento
- e<sub>max</sub>**: Efectividad máxima esperada en la recuperación de un elemento al aplicar la medida de control y manejo

Con base en la aplicación de la anterior ecuación se determinan los niveles de recuperabilidad (%) esperados en cada impacto sobre un determinado ecosistema o comunidad. Para tal efecto, en la **Tabla 5.1-18** se presenta la proporción que se da entre dichas variables.

Tabla 5.1-18 Grados de recuperabilidad esperada con el transcurso del tiempo

| RECUPERABILIDAD |   | EFICACIA DE LAS MEDIDAS |               |                   |               |                   |
|-----------------|---|-------------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
|                 |   | 1                       | 5             | 10                | 15            | 20                |
| TIEMPO          |   | MUY BAJA EFICACIA       | BAJA EFICACIA | MODERADA EFICACIA | ALTA EFICACIA | MUY ALTA EFICACIA |
|                 |   | (≤20%)                  | (21-40%)      | (41-60%)          | (61-80%)      | (≥81%)            |
| INMEDIATO       | 5 | Baja                    | Media         | Media             | Alta          | Muy Alta          |
|                 |   | 24%                     | 40%           | 60%               | 80%           | 100%              |
| MAYOR           | 4 | Baja                    | Media         | Media             | Alta          | Alta              |
|                 |   | 20%                     | 36%           | 56%               | 76%           | 96%               |
| LOCALIZADO      | 3 | Muy Baja                | Baja          | Media             | Media         | Alta              |
|                 |   | 16%                     | 32%           | 52%               | 72%           | 92%               |
| MENOR           | 2 | Muy Baja                | Baja          | Baja              | Media         | Alta              |
|                 |   | 12%                     | 28%           | 48%               | 68%           | 88%               |
| LEVE            | 1 | Muy Baja                | Muy Baja      | Baja              | Media         | Media             |
|                 |   | 8%                      | 24%           | 44%               | 64%           | 84%               |

Fuente: (ECOPEPETROL S.A, 2018)

Establecida la *recuperabilidad esperada con el transcurso del tiempo*, se procede a determinar la **Residualidad relativa del Impacto**, que no es más que el complemento o la proporción del impacto que no pudo recuperarse, la cual se obtendría a través de la **Ecuación 5.4**.

$$R_{SR} = (1 - (\%R_p/100))$$

**Ecuación 5.4**

Dónde:

- R<sub>SR</sub>: Residualidad Relativa del impacto
- R<sub>p</sub>: % Recuperabilidad del impacto (€ tiempo-eficacia)

Dicha residualidad es una proporción indicadora del tipo de manejo que se espera tener durante el desarrollo del proyecto, luego es bien importante hacer énfasis en aquellos impactos que pueden presentar en ecosistemas o comunidades sensibles, vulnerables o críticas con una menor eficacia en sus medidas y unos mayores tiempos de recuperación.

Con el objeto de tener una visión más amplia de la magnitud de la residualidad esperada, la proporción calculada se le aplica al *valor de importancia ambiental*, calculados con los demás parámetros para el impacto, determinando con ello la **Importancia Neta del Impacto**, con la **Ecuación 5.5**.

$$I_{NETA} = (I_{BRUTA}) * R_p$$

**Ecuación 5.5**

Donde;

- I<sub>NETA</sub>: Importancia Neta del impacto
- I<sub>BRUTA</sub>: Importancia Bruta (calculada inicialmente para cada impacto con todas las variables)
- R<sub>p</sub>: % Recuperabilidad del impacto (€ tiempo-eficacia)

Para efectos de determinar la magnitud de la **Residualidad absoluta del impacto**, expresada en términos de importancia ambiental, incorporando la residualidad dentro de la valoración de los impactos se obtiene de la **Ecuación 5.6**.

$$R_{AB} = (I_{BRUTA} * (1 - (\%R_p/100)))$$

### Ecuación 5.6

Donde;

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>R<sub>AB</sub></b>    | Residualidad Absoluta (expresada en % de la Importancia Bruta) |
| <b>I<sub>BRUTA</sub></b> | Importancia Bruta (calculada inicialmente para cada impacto)   |
| <b>R<sub>p</sub></b>     | % Recuperabilidad del impacto (£ tiempo-eficacia)              |

Así mismo, para la identificación de impactos ambientales se tuvo en cuenta la estandarización y jerarquización de impactos ambientales de la ANLA<sup>3</sup> y en el listado de impactos ambientales específicos del Ministerio de Ambiente<sup>4</sup> con base en los impactos identificados por la comunidad mediante un encuentro en cada vereda del área de influencia de con el apoyo didáctico como folletos con información del Estudio de Impacto Ambiental, caracterización del entorno, ubicación del proyecto, estrategias de desarrollo e información de uso y aprovechamiento de recursos, pendones con las estrategias de desarrollo, mapas de la ubicación del proyecto, rotafolios, entre otros, para lo cual se contó con un equipo de profesionales conformado por una profesional social, un ingeniero ambiental y un técnico de apoyo respectivamente.

Una vez identificados los impactos por la comunidad en el escenario sin proyecto en donde dieron a conocer las actividades propias de la zona con la relación de los impactos generados y en el escenario con proyecto donde identificaron impactos con base en las actividades que se van a llevar a cabo en el proyecto Área de Desarrollo Llanos 141, se realizó la homologación de estos, teniendo en cuenta los documentos mencionados anteriormente de la ANLA y del Ministerio de Ambiente con el fin, de realizar la respectiva evaluación de los escenarios con proyecto y sin proyecto.

#### ➤ Definición de impactos ambientales

Se entiende como impacto ambiental desde ahora IA, según el capítulo 3 sección 1 del Decreto 1076 de 2015 como como *“Cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad”*<sup>5</sup> de esa forma se puede afirmar que existe un IA cuando por acción antrópica se produce un cambio ( $\Delta$ ) en los componentes del medio (Conesa, 2010).

La evaluación ambiental se desarrolla progresivamente, partiendo de la identificación de los impactos existentes en el entorno (escenario sin proyecto), los cuales, son la consecuencia de la ejecución de las actividades desarrolladas en la zona, sin la intervención del proyecto objeto de estudio. Posteriormente, se realiza la respectiva valoración de estos efectos con respecto a los parámetros metodológicos propuestos para obtener los valores de importancia y se describen en términos de las correlaciones.

A partir de la caracterización del área de influencia, se identificaron y definieron los potenciales impactos sujetos al proceso de evaluación en los dos escenarios, discriminados por los diferentes componentes del medio a evaluar: abiótico, biótico y socioeconómico. Es importante precisar, que se identificaron un total de treinta y tres (33) impactos para el escenario sin proyecto y treinta y cinco (35) para el escenario con proyecto, teniendo en cuenta el listado de impactos ambientales específicos en el marco del licenciamiento ambiental del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible del año 2021<sup>6</sup> y la estandarización y jerarquización de impactos ambientales de proyectos licenciados por ANLA del año 2021<sup>7</sup>, como se muestra en la **Tabla 5.1-19**.

3 Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, Estandarización y jerarquización de impactos ambientales de proyectos licenciados por la ANLA, 2021

4 Ministerio de Ambiente – Minambiente, listado de impactos ambientales específicos, dirección de asuntos ambientales, sectorial y urbana, 2021

5 República de Colombia, Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, Decreto 1076 de 2015, capítulo 3, sección 1, 2015

6 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana, Listado de Impactos Ambientales Específicos, 2021

7 Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados por ANLA, Subdirección de Instrumentos Permisos y Trámites Ambientales, 2021.

**Tabla 5.1-19 Homologación del listado de impactos ambientales específicos en el marco del Licenciamiento Ambiental Vs Definición general de impactos ambientales**

| LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL <sup>8</sup> |                |  |                                       | IMPACTOS EN EL EIA ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141 |                    |  |  |
|---|----------------|--|---------------------------------------|--|--------------------|--|--|
| MEDIO   | COMPONENTE     | CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO                       | IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS      | COMPONENTE                                       | ELEMENTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL  | DEFINICIÓN IMPACTO   |
| ABIÓTICO  | Geomorfológico | Alteración de la geoforma del terreno                    | -                                     | GEOMORFOLOGÍA                                    | Morfografía        | Alteración de la geoforma del terreno                    | Cambio en la forma del terreno continental costero como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que modifica la dinámica existente de los procesos geomorfológicos.  |
| ABIÓTICO  | Geomorfológico | Alteración de la geoforma del terreno                    | Cambio en los procesos morfodinámicos |  |                    | Cambio en los procesos morfodinámicos                    | Alteración en la estabilidad del terreno correspondiente de una serie de acciones sucesivas y/o simultáneas y sinérgicas a través de las cuales los agentes morfogenéticos, principalmente los externos, son capaces de modelar las diferentes formas que allí se observan |
| ABIÓTICO  | Geotecnia      | Alteración de las condiciones geotécnicas                | -                                     | GEOTECNIA  | Geotecnia          | Alteración de las condiciones geotécnicas                | Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno y/o los macizos rocosos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |
| ABIÓTICO  | Suelo          | Alteración a la calidad del suelo                        | -                                     | SUELOS   | Calidad del suelo  | Alteración a la calidad del suelo                        | Cambio en las características y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| ABIÓTICO  | Hidrológico    | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial | -                                     | HIDROLOGÍA                                       | Calidad del agua   | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial | Cambios en las características fisicoquímicas, microbiológicas y/o   |

<sup>8</sup> Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Dirección de Asuntos Ambientales, Sectorial y Urbana, Listado de Impactos Ambientales Específicos, 2021



| LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECIFICOS EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL8 |                |   |   | IMPACTOS EN EL EIA ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141 |  |   |  |
|---|----------------|---|---|--|--|---|--|
| MEDIO   | COMPONENTE     | CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO  | IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS  | COMPONENTE                                       | ELEMENTO AMBIENTAL                                       | IMPACTO AMBIENTAL   | DEFINICIÓN IMPACTO   |
|   |                |   |   |  |  |   | hidrobiológicas de las aguas superficiales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| ABIÓTICO  | Hidrológico    | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial              | -   |  |  | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial                      | Cambio de los caudales y/o volúmenes en un cuerpo de agua superficial que causan una modificación de la oferta hídrica como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| ABIÓTICO  | Hidrológico    | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico | -   |  | Usos del agua  | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico         | Cambios en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial y/o sedimentológico generado por un proyecto, obra o actividad que origina cambios de cauce, activación de procesos erosivos, represamientos, inundaciones, movimientos en masa, entre otros. |
| ABIÓTICO  | Hidrogeológico | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo            | -   | HIDROGEOLOGÍA                                    | Disponibilidad del agua subterránea                      | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo                    | Cambio en los niveles piezométricos (estáticos) en un acuífero determinado o sus zonas de recarga que causan una modificación en la oferta de aguas subterráneas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| ABIÓTICO  | Hidrogeológico | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio en las características físicas de las aguas subterráneas</li> <li>• Cambio en las características químicas de las aguas subterráneas</li> </ul> | HIDROGEOLOGÍA                                    | Características fisicoquímicas de las aguas subterráneas | *Cambio en las características fisicoquímicas de las aguas subterráneas (unidades receptoras) | Modificación en las concentraciones de compuestos y elementos orgánicos e inorgánicos y de las características físicas de las aguas subterráneas, por un flujo másico de ingreso o salida del sistema hídrico subterráneo mediante dilución, dispersión y    |

| LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECIFICOS EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL8 |                |   |   | IMPACTOS EN EL EIA ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141 |                              |   |   |
|---|----------------|---|---|--|------------------------------|---|---|
| MEDIO   | COMPONENTE     | CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO                      | IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS                      | COMPONENTE                                       | ELEMENTO AMBIENTAL           | IMPACTO AMBIENTAL                                       | DEFINICIÓN IMPACTO  |
|   |                |   |   |  |                              |   | advección o por reacciones físicas, químicas, bioquímicas y/o bacteriológicas.  |
| ABIÓTICO  | Hidrogeológico | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo | -   |  | Calidad del agua subterránea | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo | Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas o su zona de recarga como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.                  |
| ABIÓTICO  | Atmosférico    | Alteración a la calidad del aire                        | -   | ATMÓSFERA  | Calidad del aire             | Alteración a la calidad del aire                        | Cambio en las concentraciones de los contaminantes criterio y/o tóxicos en el aire producto de las emisiones generadas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.            |
| ABIÓTICO  | Atmosférico    | Generación de olores ofensivos                          | -   |  |                              | Generación de olores ofensivos                          | Cambio en la concentración de los contaminantes en el aire, producto de la emisión de sustancias generadoras de olores ofensivos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad. |
| ABIÓTICO  | Atmosférico    | Alteración en los niveles de radiación                  | -   |  |                              | *Alteración en los niveles de radiación                 | Cambio en los niveles de radiación ionizante y no ionizante, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |
| ABIÓTICO  | Atmosférico    | Alteración en los niveles de presión sonora             | -   | ATMÓSFERA  | Niveles de presión sonora    | Alteración en los niveles de presión sonora             | Cambio en los niveles de ruido ambiental como consecuencia de la emisión de ruido de un proyecto, obra o actividad.   |
| BIÓTICO   | Ecosistema     | Alteración a ecosistemas terrestres                     | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna | ECOSISTEMAS TERRESTRES                           | Ecosistema                   | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna   | Cambio en los ecosistemas terrestres como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Cambios en estructura y composición, ii)                                      |

| LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECIFICOS EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL <sup>8</sup> |            |   |   | IMPACTOS EN EL EIA ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141 |                    |   |  |
|---|------------|---|---|--|--------------------|---|--|
| MEDIO   | COMPONENTE | CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO          | IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS                  | COMPONENTE                                       | ELEMENTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL                                 | DEFINICIÓN IMPACTO   |
|   |            |   |   |  |                    |   | Modificación de la conectividad funcional ecológica, entre otras.  |
| BIÓTICO   | Cobertura  | Alteración de la cobertura vegetal          | -   |  | Cobertura          | Alteración de la cobertura vegetal                | Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Disminución de coberturas, ii) efectos de borde, iii) fragmentación de coberturas, entre otros. |
| BIÓTICO   | Flora      | Alteración a comunidades de flora           | Cambio en la composición de las especies de flora |  | Flora              | Cambio en la composición de las especies de flora | Alteración en la cantidad y diversidad de las especies (composición florística) que se presentan en las coberturas vegetales de la región, ocasionando en algunos casos afectación a individuos de especies que presentan categoría de amenaza o veda.         |
| BIÓTICO   | Flora      | Alteración a comunidades de flora           | Cambio en la estructura de las especies de flora  |  |                    | Cambio en la estructura de las especies de flora  | Afectación de la estructura horizontal y vertical propia de las coberturas vegetales que consiste por lo general en una disminución en la densidad de individuos por unidad de área y un cambio en el dosel.   |
| BIÓTICO   | Fauna      | Alteración a comunidades de fauna terrestre | Cambio en la composición de las especies de fauna |  |                    | Cambio en la composición de las especies de fauna | Cambios o afectaciones en la composición (presencia / ausencia) de fauna como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| BIÓTICO   | Fauna      | Alteración a comunidades de fauna terrestre | Cambio en la estructura de las especies de fauna  | ECOSISTEMAS TERRESTRES                           | Fauna              | Cambio en la estructura de las especies de fauna  | Cambios o afectaciones en la estructura de las especies de fauna referidas a la riqueza (número de especies de una comunidad) y abundancia (número de individuos por especies) como  |

| LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECIFICOS EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL8 |             |  |   | IMPACTOS EN EL EIA ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141 |                               |  |  |
|---|-------------|--|---|--|-------------------------------|--|--|
| MEDIO   | COMPONENTE  | CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO             | IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS              | COMPONENTE                                       | ELEMENTO AMBIENTAL            | IMPACTO AMBIENTAL                                      | DEFINICIÓN IMPACTO   |
|   |             |  |   |  |                               |  | consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| BIÓTICO   | Fauna       | Alteración a ecosistemas terrestres            | Cambio en la conectividad ecológica potencial |  |                               | Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna | Cambios en la conectividad ecológica potencial de fauna referidas a capacidad que tiene una población o conjunto de poblaciones de una especie para relacionarse con individuos de otra población en un territorio fragmentado como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| BIÓTICO   | Hidrobiota  | Alteración a la hidrobiota                     | -   | ECOSISTEMAS ACUÁTICOS                            | Hidrobiota                    | Alteración a la hidrobiota                             | Cambio en las comunidades de hidrobiota (Fauna acuática, Vertebrados, Peces, Bentos, Macrófitas, Perifiton, Plancton) como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Alteración de las poblaciones y/o comunidades acuáticas, ii) Alteración de número de especies, iii) Cambios en la composición, abundancia y diversidad, entre otras |
| Socio-económico   | Cultural    | Alteración en la percepción visual del paisaje | -   | PAISAJE  | Paisaje                       | Alteración en la percepción visual del paisaje         | Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| Socio-económico   | Demográfico | Cambio en las variables demográficas           | -   | DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA                            | Dinámica de la población      | Cambio en las variables demográficas                   | Cambio en la estructura demográfica y en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población como consecuencia de un proyecto, obra o actividad  |
| Socio-económico   | Espacial    | Modificación de la accesibilidad,              | -   | DIMENSIÓN ESPACIAL                               | Servicios públicos y sociales | Modificación de la accesibilidad,                      | Cambios en los flujos, frecuencias, tipos de movilidad, acceso de las  |

| LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECIFICOS EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL8 |            |   |  | IMPACTOS EN EL EIA ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141 |                               |   |   |
|---|------------|---|--|--|-------------------------------|---|---|
| MEDIO   | COMPONENTE | CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO  | IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS   | COMPONENTE                                       | ELEMENTO AMBIENTAL            | IMPACTO AMBIENTAL   | DEFINICIÓN IMPACTO  |
|   |            | movilidad y conectividad local  |  |  |                               | movilidad y conectividad local  | comunidades a centros nucleados, tiempos de desplazamiento, seguridad vial, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |
| Socio-económico   | Espacial   | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales  | -  |  |                               | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales              | Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, relacionadas con: i) Agua para consumo humano y actividades económicas ii) Servicios de salud, iii) educación, iv) Energía y telecomunicaciones, v) Gestión de residuos líquidos y sólidos, vi) infraestructura/equipamiento comunitario, y escenarios de recreación activa y pasiva, entre otros. |
| Socio-económico   | Espacial   | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos</li> <li>• Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios sociales</li> </ul> | DIMENSIÓN ESPACIAL                               | Servicios públicos y sociales | Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales | Incremento en la presión de los servicios públicos y sociales producto del aumento de la población en el área de influencia del proyecto.   |
| Socio-económico   | Económico  | Modificación de las actividades económicas de la zona                                       | -  | DIMENSIÓN ECONÓMICA                              | Actividades económicas        | Modificación de las actividades económicas de la zona   | Cambio en los incentivos, estímulos y/o condiciones para el desarrollo de las actividades económicas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, que generan:   |

| LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECIFICOS EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL <sup>8</sup> |            |   |  | IMPACTOS EN EL EIA ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141 |                        |  |   |
|---|------------|---|--|--|------------------------|--|---|
| MEDIO   | COMPONENTE | CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO                    | IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS                             | COMPONENTE                                       | ELEMENTO AMBIENTAL     | IMPACTO AMBIENTAL  | DEFINICIÓN IMPACTO  |
|   |            |   |  |  |                        |  | i) Modificación en la estructura de la propiedad, dependencia y formas de tenencia ii) Cambio en actividades productivas de los sectores primario, secundario y terciario , iii) Cambio en las actividades económicas tradicionales y/o el turismo y/o la recreación, iv) Modificación de programas y proyectos productivos privados, públicos y/o comunitarios existentes, v) Cambio en las características del mercado laboral actual en cuanto al tipo de mano de obra que se encuentra en el área y su condición laboral, vi) Cambio en la tendencias del empleo en el corto y mediano plazo, vii) afectación de recursos naturales necesarios para las actividades de subsistencia, entre otros. |
| Socio-económico   | Económico  | Modificación de las actividades económicas de la zona | Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios | DIMENSIÓN ECONÓMICA                              | Actividades económicas | Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios | Corresponde al cambio en la demanda de bienes y servicios en el área de influencia del proyecto, por ocasión del desarrollo de las actividades asociadas al mismo y por la llegada de población foránea.  |
| Socio-económico   | Económico  | Modificación de las actividades económicas de la zona | Cambio en la dinámica del empleo                             |  |                        | Cambio en la dinámica del empleo                             | Hace referencia al cambio de las oportunidades laborales a causa de la modificación de las diferentes actividades económicas realizadas por la población.   |

| LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECIFICOS EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL8 |                         |   |   | IMPACTOS EN EL EIA ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141 |                          |   |   |
|---|-------------------------|---|---|--|--------------------------|---|---|
| MEDIO   | COMPONENTE              | CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO                    | IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS                    | COMPONENTE                                       | ELEMENTO AMBIENTAL       | IMPACTO AMBIENTAL                                   | DEFINICIÓN IMPACTO  |
| Socio-económico   | Económico               | Modificación de las actividades económicas de la zona | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad |  |                          | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad | Modificación en el tamaño de la propiedad producto de las actividades asociadas al proyecto.  |
| Socio-económico   | Político - organizativo | Generación y/o alteración de conflictos sociales      | -   | DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA                  | Organización comunitaria | Generación y/o alteración de conflictos sociales    | Alteración de las causas que generan conflicto relacionadas con: i) Cambio en el acceso, uso, distribución y conservación de un recurso natural, y/o ii) Cambio en la organización comunitaria, y/o iii) Cambio en los lazos de interrelación entre los ciudadanos y sus instituciones, iv) Modificación de las instancias y mecanismos de participación, v) Generación de expectativas, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad. |
| Socio-económico   | Político - organizativo | Generación y/o alteración de conflictos sociales      | <i>Generación de expectativas en la población</i>   | DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA                  | Organización comunitaria | Generación de expectativas en la población          | Corresponde a la generación de curiosidad frente a cambios que puedan presentarse en el entorno de índole social, económico y cultural por la puesta en marcha del proyecto.  |
| Socio-económico   | Político - organizativo | Generación y/o alteración de conflictos sociales      | Cambio en la organización comunitaria               |  |                          | Cambio en la organización comunitaria               | Cambio en los procesos de participación ciudadana generando un rol importante en todas las etapas de un proyecto, obra o actividad contemplando las estrategias, acciones y mecanismos.   |
| Socio-económico   | CULTURA                 | Alteración en el uso y manejo del entorno             | -   | DIMENSIÓN CULTURAL                               | Patrones culturales      | Alteración en el uso y manejo del entorno           | Cambio en el control y la influencia sobre las comunidades físicas,   |

| LISTADO DE IMPACTOS AMBIENTALES ESPECIFICOS EN EL MARCO DEL LICENCIAMIENTO AMBIENTAL <sup>8</sup> |            |                                    |                                  | IMPACTOS EN EL EIA ÁREA DE DESARROLLO LLANOS 141 |                    |                   |   |
|---|------------|------------------------------------|----------------------------------|--|--------------------|-------------------|---|
| MEDIO   | COMPONENTE | CATEGORÍA ESTANDARIZADA DE IMPACTO | IMPACTOS AMBIENTALES ESPECÍFICOS | COMPONENTE                                       | ELEMENTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL | DEFINICIÓN IMPACTO  |
|   |            |                                    |                                  |  |                    |                   | sociales, culturales, económicas y políticas a causa de un proyecto, obra o actividad |

*\*Impacto evaluado solamente para el escenario CON proyecto*  
 Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)



➤ **Taller de identificación de impactos y medidas de manejo (Segundo momento de información, socialización y participación)**

Para la identificación de los impactos ambientales considerados por la comunidad de las veredas del área de influencia del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141 del municipio de Cumaral y del municipio de Restrepo, se realizó un taller de participación en cumplimiento con los términos de referencia en coordinación con las juntas de acción comunal de cada vereda.

Dichos talleres consistieron en el desarrollo de un encuentro por cada vereda en los cuales se brindó la información relacionada con la ubicación del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141, las estrategias de desarrollo y los talleres de identificación de impactos y medidas de manejo como parte del proceso de la evaluación ambiental con la participación de las personas asistentes en cada encuentro.

En cada taller se realizó un apoyo didáctico como folletos con información del Estudio de Impacto Ambiental, caracterización del entorno, ubicación del proyecto, estrategias de desarrollo e información de uso y aprovechamiento de recursos, pendones con las estrategias de desarrollo, mapas de la ubicación del proyecto, rotafolios, entre otros, para lo cual se contó con un equipo de profesionales conformado por una profesional social, un ingeniero ambiental y un técnico de apoyo respectivamente.

Dichos encuentros correspondientes al segundo momento tuvieron como objetivo principal generar espacios participativos con la comunidad y líderes sociales identificando potenciales impactos generados por las actividades del proyecto y por las actividades sin la presencia del proyecto, así como formular posibles medidas de manejo a los potenciales impactos identificados en el marco del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141 mediante matrices de identificación de impactos por componente en los escenarios sin proyecto y con proyecto.


De esta manera, a través del desarrollo de este taller de identificación de impactos y medidas de manejo, se obtienen resultados que permiten fortalecer el análisis y valoración, de manera que los impactos identificados por los participantes fueron incluidos dentro de los impactos identificados y evaluados por los profesionales que realizaron el presente estudio.

A continuación, en la **Tabla 5.1-20** se observa el registro fotográfico de los talleres de participación realizados en el marco del segundo momento en las veredas.

**Tabla 5.1-20 Registro fotográfico – taller identificación de impactos y medidas de manejo**

| VEREDA    | LUGAR  | NUMERO DE ASISTENTES | REGISTRO FOTOGRÁFICO   |
|-----------|--|----------------------|--|
| Cuarteles | Escuela veredal                                      | 22                   |  |
| El Palmar | Escuela veredal – Centro Educativo José María Guioth | 15                   |  |

| VEREDA                 | LUGAR  | NUMERO DE ASISTENTES | REGISTRO FOTOGRÁFICO  |
|------------------------|--|----------------------|---|
| Inspección Presentado  | Polideportivo Veredal  | 33                   |    |
| Inspección San Nicolás | Polideportivo vereda Inspección San Nicolás – Kiosco Rancho King | 38                   |    |
| San Nicolas Norte      | Kiosco Rancho King   | 14                   |   |
| Inspección Varsovia    | Casa del presidente de la JAC                                    | 30                   |  |
| Laguna Brava           | Finca Balmoral   | 18                   |  |
| La Venturosa           | Escuela veredal  | 22                   |  |

| VEREDA      | LUGAR           | NUMERO DE ASISTENTES | REGISTRO FOTOGRÁFICO  |
|-------------|-----------------|----------------------|---|
| Vega Grande | Finca El Portal | 33                   |  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Adicionalmente, se realizó la identificación de impactos por medio una encuesta digital la cual fue enviada vía mensaje de texto a los habitantes de los presentes en el área influencia del proyecto (Cumaral y Restrepo) con opciones de respuesta en dos escenarios, uno sin proyecto, en el cual se relacionan las actividades propias de la zona, antes de la ejecución del proyecto con impactos considerados por la comunidad y el otro, un escenario con proyecto que relaciona las actividades propias del proyecto con impactos considerados por la comunidad. Dicha metodología se encuentra en el Capítulo 1 del presente Estudio de Impacto Ambiental y los soportes de dicha actividad se encuentran en el **Anexo 5\_Evaluación ambiental, 5.1\_evaluación ambiental, soportes Big Data.**

➤ **Análisis de impactos del escenario sin proyecto identificados por la comunidad – segundo momento**

A partir de la actividad de identificación de impactos y medidas de manejo realizada en las veredas de Cuarteles, El Palmar, Inspección San Nicolas, San Nicolas (Sector Norte), Inspección Presentado, Inspección Varsovia, Laguna Brava, Venturosa pertenecientes al municipio de Cumaral y Vega grande del Municipio de Restrepo, las cuales hacen parte del área de influencia, se genera una homologación de impactos con base en la estandarización y jerarquización de impactos ambientales de la ANLA y el Listado de Impactos Específicos de Minambiente y una homologación de actividades identificadas por la comunidad con las actividades identificadas en trabajo de campo las cuales se definen a lo largo del presente capítulo.

A continuación, se presenta el análisis de tendencia de los impactos identificados para el escenario sin proyecto de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

En la **Tabla 5.1-21** a la **Tabla 5.1-26** se observan los impactos y actividades identificadas para el escenario sin proyecto por parte de la comunidad para el componente abiótico.

En la **Tabla 5.1-27** a la **Tabla 5.1-28** se observan las actividades e impactos identificados para el componente biótico por parte de la comunidad en el escenario sin proyecto.

De igual manera, en la **Tabla 5.1-29** se observan las actividades e impactos identificados para el componente de paisaje por parte de la comunidad

Por otra parte, en la **Tabla 5.1-30** a la **Tabla 5.1-32** se encuentran las actividades e impactos identificados para el componente socioeconómico por parte de la comunidad en el escenario sin proyecto.

**Tabla 5.1-21 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de geomorfología**

| MEDIO ABIÓTICO<br>GEOMORFOLOGÍA |   |                                       |                           |  |
|---------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------|--|
| VEREDA                          | IMPACTO IDENTIFICADO                      | IMPACTO HOMOLOGADO                    | ACTIVIDAD IDENTIFICADA    | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141 |
| Inspección Varsovia             | Afectación de estructuras                 | Cambio en los procesos morfodinámicos | Paso de vehículos pesados | Tráfico vehicular y de maquinaria                          |
| Cuarteles                       | Afectación a la geomorfología del terreno | Alteración de la geoforma del terreno | Piscicultura              | Producción pecuaria de especies menores                    |
|                                 | Afectación a la geoforma                  | Alteración de la geoforma del terreno |                           |  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-22 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de geotecnia**

| MEDIO ABIÓTICO<br>GEOTECNIA |   |   |                        |  |
|-----------------------------|---|---|------------------------|--|
| VEREDA                      | IMPACTO IDENTIFICADO                              | IMPACTO HOMOLOGADO                        | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141 |
| La Venturosa                | Perdida de disponibilidad y estabilidad de la vía | Alteración de las condiciones geotécnicas | Transito               | Tráfico vehicular y de maquinaria                          |
| Cuarteles                   | Perdida de la estabilidad                         |   | Piscicultura           | Producción pecuaria de especies menores                    |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-23 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de suelos**

| MEDIO ABIÓTICO                        |  |                                   |  |   |   |
|---------------------------------------|--|-----------------------------------|--|---|---|
| SUELOS                                |  |                                   |  |   |   |
| VEREDA                                | IMPACTO IDENTIFICADO                                     | IMPACTO HOMOLOGADO                | ACTIVIDAD IDENTIFICADA                 | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141      |   |
| El Palmar                             | Disminución de nutrientes en suelo                       | Alteración a la calidad del suelo | Cultivos                               | Cultivos Transitorios<br>Cultivos permanentes y semipermanentes |   |
|                                       | Disminución en la productividad en el suelo              |                                   | Generación de residuos                 | Quema de residuos   |   |
|                                       | Contaminación de suelo en las vías                       |                                   | Turismo                                | Actividades turísticas, deportivas y recreativas                |   |
| Inspección San Nicolas                | Genera basuras   | Alteración a la calidad del suelo | Ganadería                              | Ganadería   |   |
|                                       | Erosión del suelo  |                                   | Agricultura                            | Cultivos Transitorios<br>Cultivos permanentes y semipermanentes |   |
|                                       | Afectación por pesticidas                                |                                   |  | Turismo   | Actividades turísticas, deportivas y recreativas                |
|                                       | Afectación al suelo por el tractor que usan para fumigar |                                   | Generación de residuos orgánicos       |   | Quema de residuos   |
|                                       | Producción de residuos                                   |                                   | Agricultura                            |   | Cultivos Transitorios<br>Cultivos permanentes y semipermanentes |
| San Nicolas Norte <sup>(NOTA 1)</sup> | Sirve como abono   | Alteración a la calidad del suelo | Ganadería                              | Ganadería   |   |
|                                       | Perdida de nutrientes de los suelos                      |                                   | Incendios                              | Quema de residuos   |   |
|                                       | Compactación de los suelos                               |                                   | Manejo de basuras                      | Quema de residuos   |   |
|                                       | Afectación de suelos                                     |                                   | Ganadería                              | Ganadería   |   |
| Inspección Varsovia                   | Contaminación suelos (Quemas)                            | Alteración a la calidad del suelo | Cultivos – arrozera                    | Cultivos Transitorios   |   |
|                                       | Compactación del suelo                                   |                                   | Ganadería                              | Ganadería   |   |
| La Venturosa                          | Contaminación del suelo por fumigación                   | Alteración a la calidad del suelo | Ganadería                              | Ganadería   |   |
|                                       | Erosión del suelo  |                                   | Cultivos permanentes y semipermanentes | Cultivos permanentes y semipermanentes                          |   |
| Cuarteles                             | Perdida de la calidad del suelo                          | Alteración a la calidad del suelo | Palma                                  | Cultivos permanentes y semipermanentes                          |   |
|                                       | Perdida de nutrientes                                    |                                   | Arroceras                              | Cultivos Transitorios   |   |
|                                       | Contaminación del suelo                                  |                                   | Quema de residuos                      | Quema de residuos   |   |
|                                       | Contaminación con químicos                               |                                   | Ganadería                              | Ganadería   |   |
| Laguna Brava                          | Contaminación de suelo                                   | Alteración a la calidad del suelo | Ganadería                              | Ganadería   |   |
|                                       | Generan nutrientes en el suelo                           |                                   | Cultivos                               | Cultivos Transitorios<br>Cultivos permanentes y semipermanentes |   |
| Inspección Presentado                 | El suelo se nutre y se generan cultivos                  | Alteración a la calidad del suelo | Turismo                                | Actividades turísticas, deportivas y recreativas                |   |
|                                       | Infertilización de los suelos                            |                                   | Turismo                                | Actividades turísticas, deportivas y recreativas                |   |
| Vega Grande                           | Generación de basuras                                    | Alteración a la calidad del suelo | Turismo                                | Actividades turísticas, deportivas y recreativas                |   |
|                                       | Generación de residuos                                   | Alteración a la calidad del suelo | Turismo                                | Actividades turísticas, deportivas y recreativas                |   |

NOTA 1: San Nicolas Norte es un sector de la vereda Inspección San Nicolas Norte y cuanta con representación Jurídica y Junta de Acción Comunal.  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Tabla 5.1-24 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de hidrología

| MEDIO ABIÓTICO                |  |   |                        |   |
|-------------------------------|--|---|------------------------|---|
| HIDROLOGÍA (AGUA SUPERFICIAL) |  |   |                        |   |
| VEREDA                        | IMPACTO IDENTIFICADO   | IMPACTO HOMOLOGADO  | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141      |
| El Palmar                     | Disminución del río  | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial              | Sísmica                | Actividades petroleras  |
|                               | Color y sabor diferente del río  | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                              |                        |   |
| Inspección San Nicolas        | Contaminación de río   | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                              | Ganadería              | Ganadería   |
|                               | Vertimientos   |   |                        |   |
|                               | En época de verano se contamina más el río por la ganadería              |   | Turismo                | Actividades turísticas, deportivas y recreativas                |
|                               | Residuos en el río   |   | Porcicultura           | Producción pecuaria de especies menores                         |
| San Nicolas Norte             | Contaminación de agua  | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                              | Porcicultura           | Producción pecuaria de especies menores                         |
|                               | Vertimientos   |   |                        |   |
|                               | Vertimiento a cuerpo de aguas de la planta                               |   | Ganadería              | Ganadería   |
| Inspección Varsovia           | Afectan y contaminan los cuerpos de agua                                 | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico | Agricultura            | Cultivos Transitorios<br>Cultivos permanentes y semipermanentes |
|                               | Proceso de inundaciones de predios                                       |   |                        |   |
|                               | Captación de agua ilegales   |   |                        |   |
| La Venturosa                  | Disminución de la oferta hídrica para usos de las arrozceras             | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial              | Ganadería              | Ganadería   |
|                               | Cambio en la dinámica de la erosión de los cuerpos de agua               | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico |                        |   |
|                               | Contaminación de los cuerpos de agua                                     | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                              | Palma                  | Cultivos permanentes y semipermanentes                          |
|                               | Contaminación por los vertimientos de agua de palma                      |   | Piscicultura           | Producción pecuaria de especies menores                         |
| Captación de agua             | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial |   |                        |   |
|                               | Contaminación agua   | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                              |                        |   |

| MEDIO ABIÓTICO                |                                    |  |                        |  |
|-------------------------------|------------------------------------|--|------------------------|--|
| HIDROLOGÍA (AGUA SUPERFICIAL) |                                    |  |                        |  |
| VEREDA                        | IMPACTO IDENTIFICADO               | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141 |
| Cuarteles                     | Contaminación del agua             | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                 | Palma                  | Cultivos permanentes y semipermanentes                     |
|                               | Disminución de la cantidad de agua | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial | Piscicultura           | Producción pecuaria de especies menores                    |
|                               | Disminución del agua               |  | avícolas               |  |
|                               | Vertimientos                       | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                 | Pozos sépticos         | Disposición de aguas residuales domésticas e industriales  |
| Contaminación por químicos    | Ganadería                          |  |                        |  |
| Laguna Brava                  | Conserva las aguas                 | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial | Acueducto              | Captación de agua superficial                              |
| Vega Grande                   | Escases del río                    |  |                        |  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-25 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de hidrogeología**

| MEDIO ABIÓTICO                   |  |  |   |   |
|----------------------------------|--|--|---|---|
| HIDROGEOLOGÍA (AGUA SUBTERRÁNEA) |  |  |   |   |
| VEREDA                           | IMPACTO IDENTIFICADO                                 | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA                                  | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141      |
| El Palmar                        | Se puede acabar recurso subterráneo por la captación | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Sísmica   | Actividades petroleras  |
| Inspección San Nicolas           | Secarse el pozo                                      |  | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo | Aljibes   |
|                                  | Disminución de agua                                  | Agricultura  |   | Cultivos Transitorios<br>Cultivos permanentes y semipermanentes |
| Cuarteles                        | Disminución de agua subterránea                      | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Palma   | Cultivos permanentes y semipermanentes                          |
|                                  |  |  | Pozos sépticos  | Disposición de aguas residuales domésticas e industriales       |
| Vega Grande                      | Se puede agotar el agua                              |  | Jagueyes  | Captación de agua subterránea                                   |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Tabla 5.1-26 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de atmosfera

| MEDIO ABIÓTICO         |   |  |   |   |                         |  |
|------------------------|---|--|---|---|-------------------------|--|
| ATMÓSFERA (AIRE)       |   |  |   |   |                         |  |
| VEREDA                 | IMPACTO IDENTIFICADO  | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA                  | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141      |                         |  |
| El Palmar              | Produce humo y polvo  | Alteración a la calidad del aire                                   | Tráfico vehicular                       | Tráfico vehicular y de maquinaria                               |                         |  |
|                        | Generación de olores y de humo                                    |  | Quema de residuos                       | Quema de residuos   |                         |  |
| Inspección San Nicolas | Generación de olores  | Generación de olores ofensivos                                     | Porcicultura                            | Producción pecuaria de especies menores                         |                         |  |
|                        | Generación de ruido   | Alteración en los niveles de presión sonora                        |   |   |                         |  |
|                        | Generación de material particulado                                | Alteración a la calidad del aire                                   | Transporte vehicular                    | Tráfico vehicular y de maquinaria                               |                         |  |
|                        | Generación de humo  |  | Quema de residuos (hojas)               | Quema de residuos   |                         |  |
|                        | Generación de olores  |  | Generación de residuos                  |   |                         |  |
| San Nicolas Norte      | Humo  | Alteración a la calidad del aire                                   | Cocina en leña                          | Aprovechamiento forestal doméstico                              |                         |  |
|                        | Contaminación del aire por fumigación                             | Alteración a la calidad del aire                                   | Cultivo palma                           | Cultivos permanentes y semipermanentes                          |                         |  |
|                        | Aumento de olores ofensivos                                       | Generación de olores ofensivos                                     | Porcicultura                            | Producción pecuaria de especies menores                         |                         |  |
|                        | Afectación de olores ofensivos por carbono de estiércol de ganado |  | Ganadería                               | Ganadería   |                         |  |
| Olores                 |   | Quema de basuras   | Quema de residuos                       |   |                         |  |
| Inspección Varsovia    | Contaminación del ambiente  | Alteración a la calidad del aire                                   | Peso de tráfico pesado por la ganadería | Tráfico vehicular y de maquinaria                               |                         |  |
|                        | Aumento material particulado                                      |  | Fumigación arroceras                    | Cultivos Transitorios   |                         |  |
|                        | Aumento de material y olores por quemas                           | Alteración a la calidad del aire<br>Generación de olores ofensivos | Quemas                                  | Quema de residuos   |                         |  |
|                        | Aumento de material particulado                                   | Alteración a la calidad del aire                                   | Arroceras - Palma                       | Cultivos Transitorios<br>Cultivos permanentes y semipermanentes |                         |  |
| La Venturosa           | Polvo y contaminación   | Alteración a la calidad del aire                                   | Tráfico pesado (Movilización de ganado) | Tráfico vehicular y de maquinaria                               |                         |  |
|                        | Ruido   | Alteración en los niveles de presión sonora                        |   |   |                         |  |
| Cuarteles              | Generación de polvo   | Alteración a la calidad del aire                                   | Lechería                                | Actividades comerciales   |                         |  |
|                        | Generación de olores  | Generación de olores ofensivos                                     | Palma                                   | Cultivos permanentes y semipermanentes                          |                         |  |
|                        | Generación de material particulado                                | Alteración a la calidad del aire                                   |   |   | Arroceras               | Cultivos permanentes y semipermanentes           |
|                        | Contaminación por químicos en fumigación                          |  |   | Quema de residuos   | Quema de residuos       |  |
| Laguna Brava           | Contaminación del aire  |  | Ganadería                               | Ganadería   |                         |  |
|                        | Carbono   |  | Operación de hidrocarburos              | Actividades petroleras  |                         |  |
| Inspección Presentado  | Generación de olores  | Generación de olores ofensivos                                     | Cultivo de palma                        | Cultivos permanentes y semipermanentes                          |                         |  |
|                        | Generación de olores  | Alteración en los niveles de presión sonora                        |   |   |                         |  |
|                        | Ruido   |  |   |   |                         |  |
|                        | Contaminación por la caldera de la actividad del despulpe         | Alteración a la calidad del aire                                   | Sacrificio de animales                  | Producción pecuaria de especies menores                         |                         |  |
|                        | Generación de humo  | Generación de olores ofensivos                                     |   |   | Cocción con gas natural | Actividades petroleras                           |
|                        | Olores  |  |   |   | Quema de basura         | Quema de residuos                                |
|                        | Gases y olores  | Alteración a la calidad del aire                                   |   |   | Turismo                 | Actividades turísticas, deportivas y recreativas |
| Vega Grande            | Contaminación del aire  | Alteración a la calidad del aire                                   | Tráfico vehicular                       | Tráfico vehicular y de maquinaria                               |                         |  |
|                        | Quema a de residuos   | Alteración a la calidad del aire                                   | Quema de residuos                       | Quema de residuos   |                         |  |
|                        | Generación de ruido   | Alteración en los niveles de presión sonora                        | Cocina con leña                         | Aprovechamiento forestal doméstico                              |                         |  |
|                        | Generación de olores  | Generación de olores ofensivos                                     |   |   |                         |  |
|                        | Generación de humo  | Alteración a la calidad del aire                                   |   |   |                         |  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)



**Tabla 5.1-27 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de flora**

| MEDIO BIÓTICO                     |  |   |  |  |
|-----------------------------------|--|---|--|--|
| FLORA                             |  |   |  |  |
| VEREDA                            | IMPACTO IDENTIFICADO                   | IMPACTO HOMOLOGADO                                | ACTIVIDAD IDENTIFICADA                 | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141 |
| Inspección San Nicolas            | Disminución de flora                   | Cambio en la composición de las especies de flora | Tala de árboles para madera            | Aprovechamiento forestal doméstico                         |
|                                   |  |   | Quema de residuos (hojas)              | Quema de residuos  |
|                                   |  |   | Quema de residuos                      |  |
| San Nicolas Norte                 | Deforestación                          | Alteración a cobertura vegetal                    | Ganadería                              | Ganadería  |
|                                   | Afecta al pasto por la quema           |   | Quema de residuos                      | Quema de residuos  |
|                                   | Deforestación                          |   | Ganadería                              | Ganadería  |
| Tala de árboles                   | Cultivo de palma                       |   | Cultivos permanentes y semipermanentes |  |
| Fumigación contamina las plantas  | Fumigación cultivos                    |   | Cultivos Transitorios                  |  |
| Daño en los cultivos ornamentales | Cultivos permanentes y semipermanentes |   |  |  |
| Inspección Varsovia               | Daño en los cultivos de palma          | Cambio en la composición de las especies de flora | Ganadería                              | Ganadería  |
|                                   | Perdida de cobertura vegetal           |   | Tala de madera                         | Aprovechamiento forestal doméstico                         |
| Cuarteles                         | Afectación a la flora                  |   |  |  |
| Vega Grande                       | Afectación a la flora                  |   |  |  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-28 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de fauna**

| MEDIO BIÓTICO             |   |  |                          |   |
|---------------------------|---|--|--------------------------|---|
| FAUNA                     |   |  |                          |   |
| VEREDA                    | IMPACTO IDENTIFICADO  | IMPACTO HOMOLOGADO                                     | ACTIVIDAD IDENTIFICADA   | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141      |
| Inspección San Nicolas    | Ahuyentamiento de animales                                      | Cambio en la composición de las especies de fauna      | Transporte de vehículos  | Tráfico vehicular y de maquinaria                               |
|                           | Vectores  | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  | Generación de residuos   | Quema de residuos   |
|                           | Quema y ahuyenta los animales                                   | Cambio en la composición de las especies de fauna      |                          |   |
|                           | Afectación por peces por vertimiento de químicos al río (peces) | Alteración a la hidrobiota                             | Agricultura – fumigación | Cultivos Transitorios<br>Cultivos permanentes y semipermanentes |
| Afectan las abejas y aves | Cambio en la composición de las especies de fauna               |  |                          |   |
| Inspección Varsovia       | Afectación de la fauna del agua por contaminación               | Alteración a la hidrobiota                             | Fumigación de arroceras  | Cultivos Transitorios   |
| Cuarteles                 | Pérdida de fauna  | Cambio en la composición de las especies de fauna      | Ganadería                | Ganadería   |
|                           | Afectación a la fauna   | Cambio en la estructura de las especies de fauna       | Piscicultura             | Producción pecuaria de especies menores                         |
|                           | Afectación a la fauna por químicos                              | Cambio en la estructura de las especies de fauna       | Arroceras                | Cultivos Transitorios   |
| Laguna Brava              | Simbiosis   | Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna | Ganadería                | Ganadería   |
|                           | Ayuda al ganado   | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  | Palma                    | Cultivos permanentes y semipermanentes                          |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-29 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de paisaje**

| PAISAJE                |  |  |                        |  |
|------------------------|--|--|------------------------|--|
| VEREDA                 | IMPACTO IDENTIFICADO                     | IMPACTO HOMOLOGADO                             | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141 |
| Inspección San Nicolas | Afectación al paisaje                    | Alteración en la percepción visual del paisaje | Tala de madera         | Aprovechamiento forestal doméstico                         |
|                        | Generación de residuos afecta el paisaje |  | Turismo                | Actividades turísticas, deportivas y recreativas           |
|                        | Afectación al paisaje                    |  | Generación de residuos | Quema de residuos  |
| San Nicolas Norte      | Afectación al paisaje                    | Alteración en la percepción visual del paisaje | Cultivo palma          | Cultivos permanentes y semipermanentes                     |
| Cuarteles              | Afectación al paisaje                    | Alteración en la percepción visual del paisaje | Ganadería              | Ganadería  |
|                        | Afectación del paisaje                   |  | Piscicultura           | Producción pecuaria de especies menores                    |
|                        |  |  | Arroceras              | Cultivos Transitorios                                      |
| Vega Grande            | Contaminación visual de residuos         | Alteración en la percepción visual del paisaje | Quema de residuos      | Quema de residuos  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-30 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de población**

| MEDIO SOCIOECONÓMICO   |   |                                      |   |   |
|------------------------|---|--------------------------------------|---|---|
| POBLACIÓN              |   |                                      |   |   |
| VEREDA                 | IMPACTO IDENTIFICADO                                | IMPACTO HOMOLOGADO                   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA  | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141      |
| Inspección San Nicolas | Población flotante                                  | Cambio en las variables demográficas | Porcicultura  | Producción pecuaria de especies menores                         |
|                        | Exp. En la población                                |                                      | Proyectos manufactureros como procesamiento de aceites y La Fazenda |   |
| Laguna Brava           | Flotación para los trabajos de ganadería y cultivos | Cambio en las variables demográficas | Ganadería   | Ganadería   |
|                        |   |                                      | Cultivos  | Cultivos Transitorios<br>Cultivos permanentes y semipermanentes |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-31 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de servicios públicos y sociales**

| MEDIO SOCIOECONÓMICO          |   |  |  |  |
|-------------------------------|---|--|--|--|
| SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES |   |  |  |  |
| VEREDA                        | IMPACTO IDENTIFICADO                                | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA   | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141 |
| El Palmar                     | Falta de iluminación                                | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales               | Vías   | Construcción y mantenimiento de infraestructura            |
|                               | Tráfico vehicular                                   | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local   | Camiones pesados   | Tráfico vehicular y de maquinaria                          |
|                               | Daño en las vías                                    | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.              |  |  |
| Inspección San Nicolas        | Afectación vehicular                                | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local   | Transporte vehicular   | Tráfico vehicular y de maquinaria                          |
|                               | Afecta el cicloturismo                              | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local   | Mal estado en las vías   | Construcción y mantenimiento de infraestructura            |
|                               | Servicio intermitente                               | Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y /o disponibilidad de los servicios públicos y sociales | Energía  | Construcción y mantenimiento de infraestructura            |
|                               | No hay PTAR   | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales               | Acueducto  | Captación de agua superficial                              |
|                               | Falta de mantenimiento y paso de maquinaria         |  | Vías   | Construcción y mantenimiento de infraestructura            |
|                               | No cuenta con servicio                              |  | Servicio de gas  | Actividades petroleras                                     |
|                               | Daño de vías  |  | Porcicultura   | Producción pecuaria de especies menores                    |
| San Nicolas Norte             | Afectación del estado de las vías                   | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales               | Cultivo de palma   | Cultivos permanentes y semipermanentes                     |
|                               | Afectación de camiones intervienen vías por su peso |  | Porcicultura   | Producción pecuaria de especies menores                    |
|                               | Trafico de grandes vehículos                        | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local   | Cicloturismo   | Actividades turísticas, deportivas y recreativas           |
|                               | Incentivar el paso por las vías                     | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales               |  |  |
| Inspección de Varsovia        | Afectación de las vías                              | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales               | Paso de vehículos pesados por actividades económicas (Ganadería – agricultura) | Tráfico vehicular y de maquinaria                          |
| La Venturosa                  | Mal estado de las vías                              |  | Tránsito de vías   | Tráfico vehicular y de maquinaria                          |

| MEDIO SOCIOECONÓMICO                                   |   |  |                                   |  |
|--|---|--|-----------------------------------|--|
| SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES                          |   |  |                                   |  |
| VEREDA   | IMPACTO IDENTIFICADO                                  | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA            | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141 |
|  | Daño de las vías                                      |  | Lechería                          |  |
| <b>Cuarteles</b>                                       | Deterioro de vías por el tránsito vehicular           | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales               | Palma                             | Cultivos permanentes y semipermanentes                     |
| <b>Inspección presentado</b>                           | Deterioro en las vías                                 |  | Sacrificio de animales            | Producción pecuaria de especies menores                    |
|  | Aumento vehicular                                     | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local   | Vías                              | Construcción y mantenimiento de infraestructura            |
| <b>Vega Grande</b>                                     | Acueducto como servicio                               | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales               | Acueducto                         | Captación de agua superficial                              |
|  | Disminución de servicio de agua por cantidad de gente | Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y /o disponibilidad de los servicios públicos y sociales |                                   |  |
|  | Creación de vías                                      | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales               | Vías                              | Construcción y mantenimiento de infraestructura            |
|  | Afectación a las vías                                 |  | Transporte vehicular              | Tráfico vehicular y de maquinaria                          |
|  | Daños en la vía                                       |  | Avicultura                        | Producción pecuaria de especies menores                    |
| Daños en las vías por falta de gestión o mantenimiento | Transporte  |  | Tráfico vehicular y de maquinaria |  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

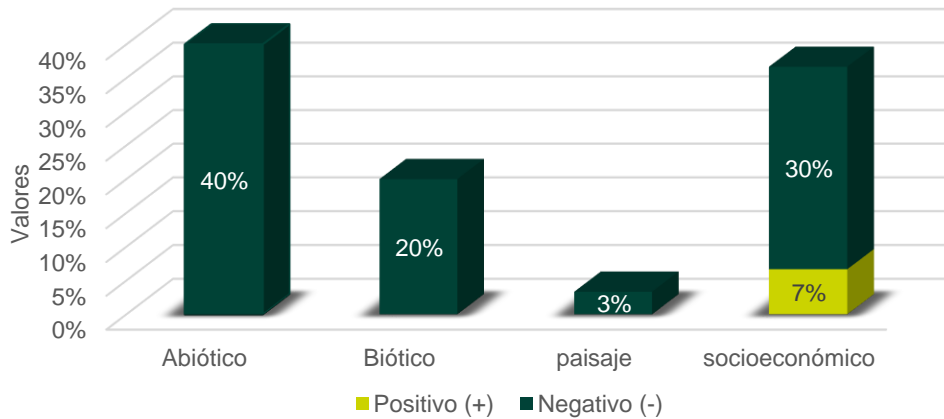
**Tabla 5.1-32 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario sin proyecto para el componente de organización comunitaria**

| MEDIO SOCIOECONÓMICO                                     |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| ORGANIZACIÓN COMUNITARIA                                 |   |  |   |  |
| VEREDA   | IMPACTO IDENTIFICADO  | IMPACTO HOMOLOGADO                               | ACTIVIDAD IDENTIFICADA  | ACTIVIDADES SIN PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141                   |
| El Palmar  | Falta de seguridad (policía) por el mal estado de las vías (dificultad de acceso) | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Vías  | Construcción y mantenimiento de infraestructura                              |
|  | Generación de conflictos  |  | Proyectos manufactureros como procesamiento de aceites y La Fazenda | Producción pecuaria de especies menores                                      |
| Inspección San Nicolas                                   | Falta de inclusión de la mujer en el trabajo                                      | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Ganadería – Agricultura   | Ganadería<br>Cultivos Transitorios<br>Cultivos permanentes y semipermanentes |
|  | Mal manejo de recursos por parte de la autoridad municipal                        | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Vías  | Construcción y mantenimiento de infraestructura                              |
|  | Falta de un buen servicio de la junta de acción comunal                           | Cambio en la organización comunitaria            |   |  |
|  | Falta de comunicación por parte del alcalde                                       | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Servicio de gas   | Actividades petroleras   |
|  | Mal manejo de recursos destinados a prestar el servicio                           |  | Proyectos manufactureros como procesamiento de aceites y La Fazenda | Producción pecuaria de especies menores                                      |
|  | Inseguridad   |  | Transporte de vehículos de carga                                    | Tráfico vehicular y de maquinaria  |
|  | San Nicolas Norte   | Falta de gestión de las autoridades locales      | Generación de expectativas en la población                          | Arroceras  |
| Falta de ingresos municipales para mantenimiento de vías |   | Palma  |   | Cultivos permanentes y semipermanentes                                       |
| Inspección Varsovia                                      | No hay inversión social de las arroceras  | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Industrias  | Actividades comerciales  |
| Cuarteles  | Mejora de la calidad de vida  | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Vías  | Construcción y mantenimiento de infraestructura                              |
| Inspección Presentado                                    | Apoyo a la comunidad – inversión social   |  |   |  |
| Vega Grande  | Inconvenientes con la Autoridad Municipal   |  |   |  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

De acuerdo con los impactos identificados y homologados en cada vereda, a continuación, en la **Figura 5.1-1** se presenta el análisis porcentual de los impactos discriminados por medios (abiótico, biótico y socioeconómico), dejando el componente paisaje fuera de estos medios y divididos por carácter positivo y negativo, dando a conocer que el 40% de los impactos se representan en el medio abiótico de carácter negativo y ninguno positivo; el 20% en el medio biótico de carácter negativo y ninguno positivo; el 3.3% para el componente de paisaje de carácter negativo y de igual manera, sin ningún impacto positivo y por último, el 30% de impactos negativos y el 6.7% de impactos positivos para el medio socioeconómico, para un total de 30 impactos en general para todos los medios.

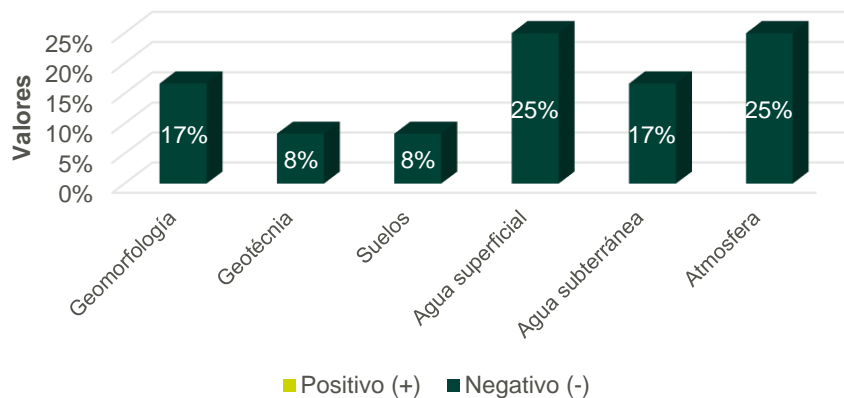
**Figura 5.1-1 Impactos identificados por medio sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Adicionalmente, basados en la información de la **Tabla 5.1-21** a la **Tabla 5.1-26**, se generó la **Figura 5.1-2**, en la cual, se observa que, los componentes de agua superficial y atmosfera, de acuerdo con la comunidad se identificaron 3 impactos negativos respectivamente, equivalente al 25%, en tanto que, para componentes de geomorfología y agua subterránea se identificaron 2 impactos negativos respectivamente, equivalente al 17% y para los componentes de geotecnia y suelos se identificaron 1 impacto negativo equivalente al 8% del total de los impactos de medio abiótico. En total se identificaron 12 impactos negativos por parte de la comunidad para este medio del escenario sin proyecto y no se identificó ningún impacto positivo para este medio.

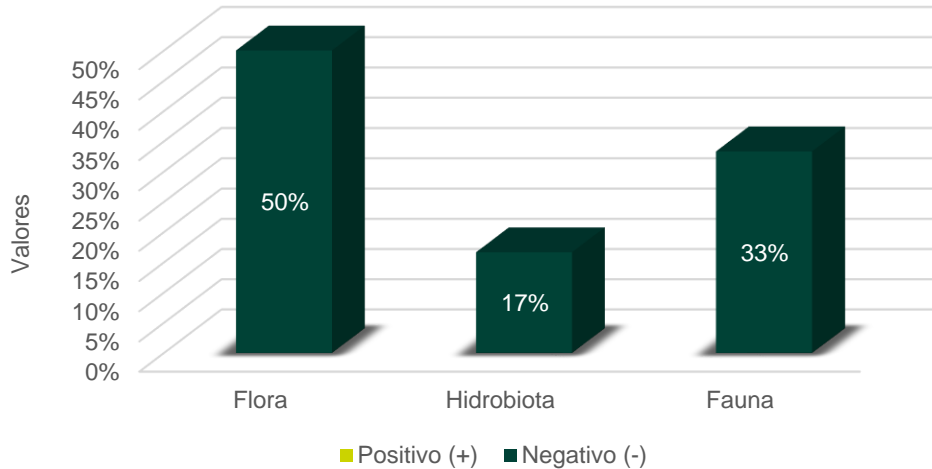
**Figura 5.1-2 Impactos identificados – escenario sin proyecto medio abiótico**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Así mismo, para el medio biótico, la comunidad identificó 6 impactos homologados dando a conocer que el 50% corresponden al componente de flora de carácter negativo y ninguno positivo para un total de 3 impactos, el 33% para el componente de fauna de igual manera al componente anterior para un total de 2 impactos y, por último, el 17% corresponde a 1 impacto identificado para el componente de hidrobiota (Ver **Figura 5.1-3**).

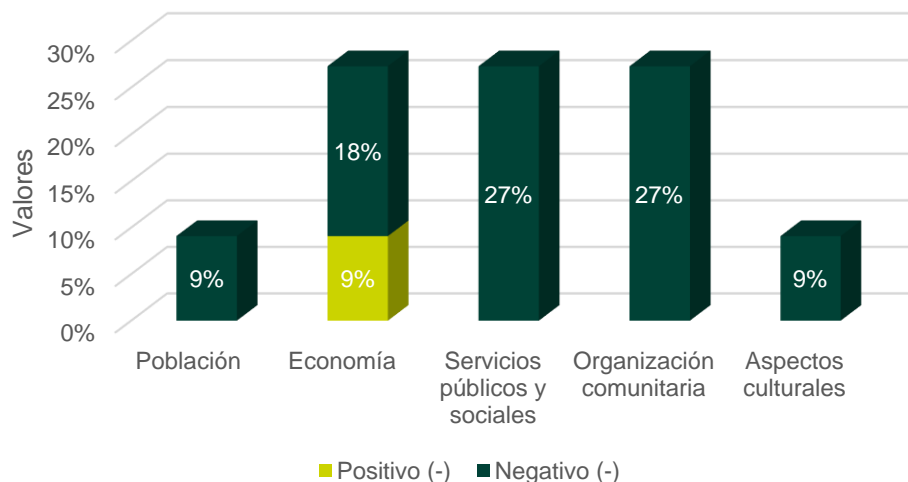
**Figura 5.1-3 Impactos identificados – escenario sin proyecto medio biótico**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Para el componente de paisaje se identificó 1 impacto negativo correspondiente al 100% y para el medio socioeconómico se identificaron un total de 11 impactos de los cuales el 27% corresponden a los componentes de servicios públicos y sociales y organización comunitaria de carácter negativo; el 18% para el componente económico de carácter negativo y, por último, el 9% corresponden a los componentes de población y aspectos culturales de carácter negativo y el 9% de carácter positivo del componente económico (Ver **Figura 5.1-4**).

**Figura 5.1-4 Impactos identificados – escenario sin proyecto medio socioeconómico**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

➤ **Análisis de impactos del escenario con proyecto identificados por la comunidad -- segundo momento**

Adicional al análisis de impactos del escenario sin proyecto, se realiza el análisis del escenario con proyecto teniendo en cuenta lo dicho por la comunidad y los impactos de acuerdo con la documentación de la ANLA y el Minambiente. Por lo tanto, se lleva a cabo el ejercicio de homologación de impactos y actividades como se menciona anteriormente, haciendo la claridad de que dichas actividades se homologan con las actividades propias del proyecto, obteniendo en la **Tabla 5.1-33** a la **Tabla 5.1-38** la homologación de impactos del medio abiótico, de la **Tabla 5.1-39** a la **Tabla 5.1-40** la homologación del medio biótico, en la **Tabla 5.1-41** se presenta la homologación del componente de paisaje y de la **Tabla 5.1-42** a la **Tabla 5.1-46** presenta la homologación del medio socioeconómico.



Tabla 5.1-33 Homologación de impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto para el componente de geomorfología

| MEDIO ABIÓTICO<br>GEOMORFOLOGÍA |  |                                       |   |   |
|---------------------------------|--|---------------------------------------|---|---|
| VEREDA                          | IMPACTO IDENTIFICADO                               | IMPACTO HOMOLOGADO                    | ACTIVIDAD IDENTIFICADA                  | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
| El Palmar                       | Movimiento de tierras                              | Cambio en los procesos morfodinámicos | Perforación                             | Perforación, completamiento y operación del pozo  |
| San Nicolas Norte               | Afectación a la estabilidad de suelos              | Cambio en los procesos morfodinámicos | ZODME                                   | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  |
|                                 | Generación de vibraciones en el suelo              |                                       | Perforación de pozos                    | Perforación, completamiento y operación del pozo  |
| Cuarteles                       | Cambios en el terreno                              | Alteración de la geoforma del terreno | Construcción                            | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Construcción de cruces especiales<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Instalación estructuras sobre marcos H<br>Cruces cuerpos de agua |
|                                 | Modificación de la geoforma                        |                                       |   |   |
| Inspección Presentado           | Movimiento de tierras                              | Cambio en los procesos morfodinámicos | Maquinaria para construir vías          | Operación de maquinaria y equipos<br>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal  |
|                                 | Vibraciones que generan afectación a las viviendas |                                       | Maquinaria y operación de hidrocarburos | Operación de maquinaria y equipos   |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Tabla 5.1-34 Homologación de impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto para el componente de geotecnia

| MEDIO ABIÓTICO |                                    |   |                        |   |
|----------------|------------------------------------|---|------------------------|---|
| GEOTECNIA      |                                    |   |                        |   |
| VEREDA         | IMPACTO IDENTIFICADO               | IMPACTO HOMOLOGADO                        | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
| Cuarteles      | Hundimiento del suelo por las vías | Alteración de las condiciones geotécnicas | Construcción           | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Construcción de cruces especiales<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Instalación estructuras sobre marcos H<br>Cruces cuerpos de agua |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Tabla 5.1-35 Homologación de impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto para el componente de suelos

| MEDIO ABIÓTICO         |                                    |                                   |                          |  |
|------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--|
| SUELOS                 |                                    |                                   |                          |  |
| VEREDA                 | IMPACTO IDENTIFICADO               | IMPACTO HOMOLOGADO                | ACTIVIDAD IDENTIFICADA   | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| El Palmar              | Erosión del suelo                  | Alteración a la calidad del suelo | Construcción y operación | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas<br>Operación de maquinaria y equipos<br>Localización y replanteo<br>Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)<br>Construcción de cruces especiales<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Instalación estructuras sobre marcos H |
| Inspección San Nicolas | Erosión del suelo                  | Alteración a la calidad del suelo | Operación y maquinaria   | Operación de maquinaria y equipos  |
|                        | Contaminación de suelo             |                                   | Perforación pozos        | Perforación, completamiento y operación del pozo   |
|                        | Generación de residuos             |                                   | Manejo de ZODMES         | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación   |
| San Nicolas Norte      | Deterioro de suelo por temperatura | Alteración a la calidad del suelo | Líneas de flujo          | Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios   |
|                        | Contaminación del suelo            |                                   | Lodos                    | Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  |
| Inspección Varsovia    | Se daña el suelo y el subsuelo     | Alteración a la calidad del suelo | ZODMES                   | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación   |
| Inspección Varsovia    | Afectación subsuelo por derrame    | Alteración a la calidad del suelo | CPF                      | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación   |

| MEDIO ABIÓTICO |  |                                   |                        |  |  |
|----------------|--|-----------------------------------|------------------------|--|--|
| SUELOS         |  |                                   |                        |  |  |
| VEREDA         | IMPACTO IDENTIFICADO                   | IMPACTO HOMOLOGADO                | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |  |
|                |  |                                   |                        | Instalación y operación de facilidades de producción<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Operación de Tea<br>Instalación y operación de facilidades de inyección<br>Conversión de pozos<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Manejo de Productos químicos y combustibles<br>Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial<br>Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales   |  |
| La Venturosa   | Compactación y contaminación de suelos |                                   | Construcción           | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas<br>Operación de maquinaria y equipos<br>Localización y replanteo<br>Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)<br>Construcción de cruces especiales<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Instalación estructuras sobre marcos H |  |
|                | Esterilización suelos                  |                                   |                        | ZODME  | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación |
|                | Contaminación ZODME                    |                                   |                        |  |  |
| La Venturosa   | Cambio de uso del suelo                | Alteración a la calidad del suelo | Planta solar           | Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica   |  |
|                | Cambio en la vocación agrícola         |                                   | Proyecto               | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación   |  |

| MEDIO ABIÓTICO |   |                                   |                        |  |
|----------------|---|-----------------------------------|------------------------|--|
| SUELOS         |   |                                   |                        |  |
| VEREDA         | IMPACTO IDENTIFICADO  | IMPACTO HOMOLOGADO                | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
|                |   |                                   |                        | Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas Operación de maquinaria y equipos Localización y replanteo<br>Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)<br>Construcción de cruces especiales<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Instalación estructuras sobre marcos H<br>Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área<br>Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación<br>Cierre y abandono del pozo y contrapozo<br>Desmonte y demolición de infraestructura<br>Limpieza de áreas<br>Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización<br>Cierre de compromisos sociales y ambientales<br>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal<br>Manejo de Productos químicos y combustibles<br>Contratación de mano de obra, bienes y servicios<br>Instalación y operación de campamentos temporales |
| Cuarteles      | Cambio en las propiedades físicas del suelo                                   | Alteración a la calidad del suelo | Zodares                | Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial  |
| Laguna Brava   | Cambio en las condiciones del subsuelo<br>Disminución de la pérdida del suelo | Alteración a la calidad del suelo | Perforación de pozos   | Perforación, completamiento y operación del pozo   |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)



**Tabla 5.1-36 Homologación de impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto para el componente de agua superficial**

| MEDIO ABIÓTICO                |                                  |   |                          |   |
|-------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------|---|
| HIDROLOGÍA (AGUA SUPERFICIAL) |                                  |   |                          |   |
| VEREDA                        | IMPACTO IDENTIFICADO             | IMPACTO HOMOLOGADO  | ACTIVIDAD IDENTIFICADA   | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
| Inspección San Nicolas        | Contaminación a los ríos         | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                              | Construcción y operación | Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Mantenimiento y trabajos de pozo<br>Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios<br>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal<br>Manejo de Productos químicos y combustibles<br>Contratación de mano de obra, bienes y servicios<br>Instalación y operación de campamentos temporales<br>Generación de energía temporal y uso de combustibles<br>Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial |
|                               | Contaminación por crudo y grasa  |   |                          |   |
| Inspección San Nicolas        | Disminución del agua del río     | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial              | Humectación de vías      | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |
|                               | Se disminuyen los ríos           |   | Perforación de pozos     | Perforación, completamiento y operación del pozo  |
| San Nicolas Norte             | Intervención de cuerpos de agua  | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico | Líneas de flujo          | Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios  |
|                               | Contaminación de cuerpos de agua | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                              | Lodos                    | Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación   |
| Inspección Varsovia           | Afectación agua                  | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                              | Construcción locaciones  | Localización y replanteo<br>Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas   |
|                               | Afectación de cruces de agua     |   | Cruces líneas de flujo   | Instalación estructuras sobre marcos H  |

| MEDIO ABIÓTICO                |   |   |                                 |  |
|-------------------------------|---|---|---------------------------------|--|
| HIDROLOGÍA (AGUA SUPERFICIAL) |   |   |                                 |  |
| VEREDA                        | IMPACTO IDENTIFICADO                      | IMPACTO HOMOLOGADO  | ACTIVIDAD IDENTIFICADA          | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
|                               | Contaminación agua por emergencia         |   |                                 | Cruces cuerpos de agua   |
| <b>Cuarteles</b>              | Cruces de obras sobre cruces de agua      | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico | Construcción de vías            | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   |
| <b>Inspección Presentado</b>  | Contaminación de los ríos                 | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                              | Operación de hidrocarburos      | <p>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)</p> <p>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas</p> <p>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso</p> <p>Mantenimiento y trabajos de pozo</p> <p>Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios</p> <p>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal</p> <p>Manejo de Productos químicos y combustibles</p> <p>Contratación de mano de obra, bienes y servicios</p> <p>Instalación y operación de campamentos temporales</p> <p>Generación de energía temporal y uso de combustibles</p> <p>Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial</p> |
| <b>Laguna Brava</b>           | Contaminación del agua                    | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                              | Operación de hidrocarburos      | <p>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)</p> <p>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas</p> <p>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso</p> <p>Mantenimiento y trabajos de pozo</p> <p>Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios</p> <p>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal</p> <p>Manejo de Productos químicos y combustibles</p> <p>Contratación de mano de obra, bienes y servicios</p> <p>Instalación y operación de campamentos temporales</p> <p>Generación de energía temporal y uso de combustibles</p> <p>Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial</p> |
|                               | Contaminación de los ríos por escorrentía |   |                                 |  |
| <b>Vega Grande</b>            | Contaminación de ríos                     | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                              | Construcción de infraestructura | <p>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)</p> <p>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas</p>  |



| MEDIO ABIÓTICO                |                      |  |                        |   |
|-------------------------------|----------------------|--|------------------------|---|
| HIDROLOGÍA (AGUA SUPERFICIAL) |                      |  |                        |   |
| VEREDA                        | IMPACTO IDENTIFICADO | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
|                               |                      |  |                        | Cruces cuerpos de agua<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios<br>Reconformación del terreno, empedrado y/o revegetalización<br>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal<br>Manejo de Productos químicos y combustibles<br>Instalación y operación de campamentos temporales<br>Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial |
|                               | Sequedad             | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial |                        | Limpieza de áreas<br>Reconformación del terreno, empedrado y/o revegetalización.<br>Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-37 Homologación de impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto para el componente de agua subterránea**

| MEDIO ABIÓTICO                   |  |  |                          |  |
|----------------------------------|--|--|--------------------------|--|
| HIDROGEOLOGÍA (AGUA SUBTERRÁNEA) |  |  |                          |  |
| VEREDA                           | IMPACTO IDENTIFICADO                       | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA   | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| El Palmar                        | Disminución de agua subterránea            | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Perforación de pozos     | Perforación, completamiento y operación del pozo   |
|                                  | Contaminación de agua subterránea          | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                    |                          |  |
| Inspección San Nicolas           | Puede desaparecer el agua subterránea      | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Construcción y operación | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)<br>Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica<br>Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial |
|                                  | Agotamiento y contaminación                | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                    | Construcción y operación | Perforación, completamiento y operación del pozo<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación<br>Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica<br>Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial  |
|                                  | Contaminación de agua subterránea          |  | Perforación              | Perforación, completamiento y operación del pozo   |
|                                  | Contaminación en caso de alguna emergencia |  |                          |  |
| San Nicolas Norte                | Agotamiento del agua                       | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Perforación de pozos     | Perforación, completamiento y operación del pozo   |

| MEDIO ABIÓTICO                   |   |  |                            |   |
|----------------------------------|---|--|----------------------------|---|
| HIDROGEOLOGÍA (AGUA SUBTERRÁNEA) |   |  |                            |   |
| VEREDA                           | IMPACTO IDENTIFICADO                                    | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA     | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
|                                  | Contaminación de agua                                   | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                    |                            |   |
|                                  | Afectación de agua subterránea por vibraciones          |  |                            |   |
| Inspección Varsovia              | Afectación agua subterránea                             | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                    | Construcción de locaciones | Localización y replanteo<br>Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas |
|                                  | Afectación agua subterránea por infiltración de metales |  | ZODMES                     | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  |
|                                  | Contaminación de agua subterránea                       |  | Pozos                      | Perforación, completamiento y operación del pozo  |
| La Venturosa                     | Disminución de la oferta del agua subterránea           | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Perforación de pozos       | Perforación, completamiento y operación del pozo  |
|                                  | Contaminación del agua subterránea                      | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                    | Inyección recobro          | Instalación y operación de facilidades de inyección   |
| Cuarteles                        | Disminución de la cantidad de agua subterránea          | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Perforación de pozos       | Perforación, completamiento y operación del pozo  |
|                                  |   |  | Líneas de flujo            | Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios  |
| Inspección presentado            | Contaminación a los aljibes                             | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                    | Operación de hidrocarburos | Perforación, completamiento y operación del pozo<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  |

| MEDIO ABIÓTICO   |  |  |                        |  |
|--|--|--|------------------------|--|
| HIDROGEOLOGÍA (AGUA SUBTERRÁNEA)                         |  |  |                        |  |
| VEREDA   | IMPACTO IDENTIFICADO   | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141     |
|  | Contaminación a las aguas subterráneas                                     |  | Perforación de pozos   | Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica |
|  | Disminución del recurso subterráneo  | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo |                        | Perforación, completamiento y operación del pozo               |
|  | Alteración de las aguas subterráneas                                       | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                    |                        | Perforación, completamiento y operación del pozo               |
| Disminución del nivel freático de las aguas subterráneas | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo |  |                        |  |
| Disminución del agua subterránea                         | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo |  |                        |  |
| Laguna Brava   | Contaminación del agua subterránea   | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                    | Perforación de pozos   | Perforación, completamiento y operación del pozo               |
|  | Afectación al agua subterránea   | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo                    |                        |  |
| Vega Grande  | Disminución y afectación de acuíferos                                      | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo | Perforación de pozos   | Perforación, completamiento y operación del pozo               |
|  |  |  |                        |  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-38 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Atmósfera**

| MEDIO ABIÓTICO         |                                    |   |  |  |
|------------------------|------------------------------------|---|--|--|
| ATMÓSFERA              |                                    |   |  |  |
| VEREDA                 | IMPACTO IDENTIFICADO               | IMPACTO HOMOLOGADO  | ACTIVIDAD IDENTIFICADA   | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| El Palmar              | Generación de ruido                | Alteración en los niveles de presión sonora                                     | Adecuación, mantenimiento de vías existentes<br>Construcción de vías | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   |
|                        | Ruido y material particulado       | Alteración en los niveles de presión sonora<br>Alteración a la calidad del aire | Operación y maquinaria   | Operación de maquinaria y equipos  |
| Inspección San Nicolas | Generación de ruido y polvo        | Alteración en los niveles de presión sonora<br>Alteración a la calidad del aire | Maquinaria   | Operación de maquinaria y equipos  |
|                        | Generación de polvo                | Alteración a la calidad del aire  | Vías   | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   |
| San Nicolas Norte      | Generación de material particulado | Alteración a la calidad del aire  | Adecuación de vías   | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   |
|                        | Generación de ruido                | Alteración en los niveles de presión sonora                                     | Perforación de pozos   | Perforación, completamiento y operación del pozo   |
|                        | Generación de ruido                |   |  |  |
|                        | Aumento de emisiones               | Alteración a la calidad del aire  | ZODMES   | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación   |
|                        | Contaminación al aire              |   |  |  |
|                        | Generación de olores               | Generación de olores ofensivos  | CPF  | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación<br>Instalación y operación de facilidades de producción<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Operación de Tea<br>Instalación y operación de facilidades de inyección<br>Conversión de pozos<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Manejo de Productos químicos y combustibles<br>Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial<br>Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales |
|                        | Generación de ruido y emisiones    | Alteración en los niveles de presión sonora                                     |  |  |

| MEDIO ABIÓTICO      |                                 |   |                        |  |
|---------------------|---------------------------------|---|------------------------|--|
| ATMÓSFERA           |                                 |   |                        |  |
| VEREDA              | IMPACTO IDENTIFICADO            | IMPACTO HOMOLOGADO                          | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| San Nicolas Norte   | Olores                          | Generación de olores ofensivos              | Lodos                  | Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  |
| Inspección Varsovia | Generación de ruido             | Alteración en los niveles de presión sonora | Vías                   | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   |
|                     | Generación de polvo             |   |                        |  |
|                     | Contaminación del aire          | Alteración a la calidad del aire            | CPF                    | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación<br>Instalación y operación de facilidades de producción<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Operación de Tea<br>Instalación y operación de facilidades de inyección<br>Conversión de pozos<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Manejo de Productos químicos y combustibles<br>Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial<br>Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales |
|                     | Generación material particulado |   |                        | Vías   |
| La Venturosa        | Contaminación auditiva          | Alteración en los niveles de presión sonora | Transito               | Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal<br>Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial  |
|                     | Contaminación por polvo         | Alteración a la calidad del aire            |                        |  |

| MEDIO ABIÓTICO        |                                    |   |                                  |   |
|-----------------------|------------------------------------|---|----------------------------------|---|
| ATMÓSFERA             |                                    |   |                                  |   |
| VEREDA                | IMPACTO IDENTIFICADO               | IMPACTO HOMOLOGADO                          | ACTIVIDAD IDENTIFICADA           | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
| La Venturosa          | Contaminación aire                 | Alteración a la calidad del aire            | CPF                              | <p>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación</p> <p>Instalación y operación de facilidades de producción</p> <p>Transporte, separación y manejo de fluidos</p> <p>Operación de Tea</p> <p>Instalación y operación de facilidades de inyección</p> <p>Conversión de pozos</p> <p>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso</p> <p>Manejo de Productos químicos y combustibles</p> <p>Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial</p> <p>Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales</p> |
|                       | Contaminación ruido                | Alteración en los niveles de presión sonora |                                  |   |
| Cuarteles             | Generación de gases                | Alteración a la calidad del aire            | Residuos de lodos de perforación | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  |
|                       | Generación de olores               | Generación de olores ofensivos              |                                  |   |
|                       | Generación de gases                | Alteración a la calidad del aire            | Tráfico vehicular                | <p>Transporte, acopio, tendido de tubería</p> <p>Transporte, separación y manejo de fluidos</p> <p>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal</p> <p>Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial</p>  |
|                       | Generación de material particulado |   |                                  |   |
|                       | Generación de ruido                | Alteración en los niveles de presión sonora | Construcción                     | <p>Construcción de estructuras en concreto</p> <p>Operación de maquinaria y equipos</p> <p>Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)</p> <p>Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas</p> <p>Construcción e instalación de anclajes y templates, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)</p>   |
| Generación de ruido   |                                    |   |                                  |   |
| Inspección presentado | Generación de olores               | Generación de olores ofensivos              | Operación de hidrocarburos       | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  |

| MEDIO ABIÓTICO          |  |   |                        |  |
|-------------------------|--|---|------------------------|--|
| ATMÓSFERA               |  |   |                        |  |
| VEREDA                  | IMPACTO IDENTIFICADO                       | IMPACTO HOMOLOGADO  | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
|                         | Generación de ruido                        | Alteración en los niveles de presión sonora   | Perforación de pozos   | Operación de Tea<br>Perforación, completamiento y operación del pozo   |
|                         | Contaminación del aire<br>Radiación        | Alteración en los niveles de radiación  | TEA                    | Operación de Tea   |
|                         | Ruido                                      | Alteración en los niveles de presión sonora   | Maquinaria             | Operación de maquinaria y equipos  |
| Laguna Brava            | Contaminación<br>Aumento de la temperatura | Alteración a la calidad del aire  | TEA                    | Operación de Tea   |
|                         | Ruido                                      | Alteración en los niveles de presión sonora   | Construcción           | Construcción de estructuras en concreto<br>Operación de maquinaria y equipos<br>Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)<br>Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas<br>Construcción e instalación de anclajes y templetes, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado) |
| Generación de emisiones | Alteración a la calidad del aire           | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)<br>Construcción de cruces especiales<br>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra) |                        |  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)



Tabla 5.1-39 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Flora

| MEDIO BIÓTICO          |   |   |   |   |
|------------------------|---|---|---|---|
| FLORA                  |   |   |   |   |
| VEREDA                 | IMPACTO IDENTIFICADO                        | IMPACTO HOMOLOGADO                                | ACTIVIDAD IDENTIFICADA                      | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
| El Palmar              | Fallas en la revegetalización               | Alteración a cobertura vegetal                    | Revegetalización                            | Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Desmonte y demolición de infraestructura<br>Reconformación del terreno, empujamiento y/o revegetalización   |
|                        | Tala de árboles                             | Alteración a cobertura vegetal                    | Construcción y operación                    | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor   |
|                        | Disminución de flora                        | Cambio en la composición de las especies de flora |   | Desmonte, descapote, rocería y limpieza   |
| Inspección San Nicolas | Tala de madera                              | Alteración a cobertura vegetal                    | Construcción de operaciones de apoyo        | Localización y replanteo<br>Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)   |
|                        | Se remueve la vegetación                    | Alteración a cobertura vegetal                    | Adecuación de vías                          | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |
| San Nicolas Norte      | Disminución de flora                        | Cambio en la composición de las especies de flora | Adecuación de vías                          | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |
|                        | Remoción cobertura vegetal                  | Alteración a cobertura vegetal                    | Construcción u operación de líneas de flujo | Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios  |
|                        |   |   | Adecuación de vías                          | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |
| Inspección Varsovia    | Disminución de especies y cobertura vegetal | Cambio en la composición de las especies de flora | Plantas solares                             | Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica  |
|                        |   |   | Construcción locaciones                     | Localización y replanteo<br>Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas |
|                        | Disminución cobertura vegetal               | Alteración a cobertura vegetal                    | ZODME                                       | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  |
| La Venturosa           | Tala de madera                              | Alteración a cobertura vegetal                    | Transito – vías                             | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |

| MEDIO BIÓTICO         |                                  |   |                            |   |
|-----------------------|----------------------------------|---|----------------------------|---|
| FLORA                 |                                  |   |                            |   |
| VEREDA                | IMPACTO IDENTIFICADO             | IMPACTO HOMOLOGADO                                | ACTIVIDAD IDENTIFICADA     | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
|                       |                                  |   |                            | Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal   |
|                       | Deforestación                    |   | ZODME                      | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación      |
| Cuarteles             | Remoción de cobertura vegetal    | Alteración a cobertura vegetal                    | Construcción               | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor |
| Inspección presentado | Deforestación                    | Alteración a cobertura vegetal                    | Operación de hidrocarburos | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor |
| Laguna Brava          | Afectación a la flora            | Cambio en la composición de las especies de flora | Operación de hidrocarburos | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor |
|                       | Pérdida de flora                 | Cambio en la composición de las especies de flora |                            |   |
| Vega Grande           | Remoción de la cobertura vegetal | Alteración a cobertura vegetal                    | Construcción               | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Tabla 5.1-40 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Fauna

| MEDIO BIÓTICO          |  |  |                                   |   |
|------------------------|--|--|-----------------------------------|---|
| FAUNA                  |  |  |                                   |   |
| VEREDA                 | IMPACTO IDENTIFICADO                     | IMPACTO HOMOLOGADO                                     | ACTIVIDAD IDENTIFICADA            | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
| El Palmar              | Se va la fauna (ahuyentamiento)          | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  | Construcción y operación          | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor   |
| Inspección San Nicolas | Ahuyentamiento de fauna                  | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  | Construcción y operación          | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor   |
|                        | Afectación al hábitat                    |  |                                   |   |
|                        | Ahuyentamiento de fauna                  | Operación maquinaria                                   | Operación de maquinaria y equipos |   |
|                        | Afectación a los peces                   | Alteración a la hidrobiota                             | Disposición de aguas residuales   | Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial   |
| San Nicolas Norte      | Incremento de fauna                      | Cambio en la composición de las especies de fauna      | Revegetalización                  | Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Desmante y demolición de infraestructura<br>Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización  |
|                        | Afectación a la fauna                    | Cambio en la composición de las especies de fauna      | Descapote                         | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación  |
|                        | Ahuyentamiento y desplazamiento de fauna | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  | Instalaciones y construcción      | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor   |
|                        | Pueden caer animales al pozo             | Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna | Pozos                             | Perforación, completamiento y operación del pozo  |
| Inspección Varsovia    | Afectaciones de aves                     | Cambio en la composición de las especies de fauna      | Plantas solares                   | Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica  |
|                        | Ahuyentamiento de fauna                  | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  | Construcción de locaciones        | Localización y replanteo<br>Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas |
|                        | Migración de especies                    |  |                                   |   |

| MEDIO BIÓTICO         |   |  |                            |   |
|-----------------------|---|--|----------------------------|---|
| FAUNA                 |   |  |                            |   |
| VEREDA                | IMPACTO IDENTIFICADO  | IMPACTO HOMOLOGADO                                     | ACTIVIDAD IDENTIFICADA     | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
| La Venturosa          | Generación de vectores  | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  | Lodos de perforación       | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  |
|                       | Desplazamiento – atropellamiento de fauna                             |  | Transito – vías            | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal   |
| Cuarteles             | Ahuyentamiento de fauna   | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  | Construcción y operación   | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor   |
|                       | Generación de estrés en animales causando afectación en la producción | Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna |                            | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Cruces cuerpos de agua<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor<br>Operación de Tea |
| Inspección presentado | Afectación a la fauna   | Cambio en la composición de las especies de fauna      | Desmante y descapote       | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación  |
|                       | Desplazamiento de fauna   | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  | Operación                  | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor   |
|                       | Atropellamiento de fauna  |  | Adecuación de vías         | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |
|                       | Atropello a los animales por las vías                                 |  | Trafico de maquinaria      | Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal   |
| Laguna Brava          | Ahuyentamiento de fauna   | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  | Operación de hidrocarburos | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Apertura y adecuación del derecho de vía   |

| MEDIO BIÓTICO |  |   |                        |  |
|---------------|--|---|------------------------|--|
| FAUNA         |  |   |                        |  |
| VEREDA        | IMPACTO IDENTIFICADO                               | IMPACTO HOMOLOGADO                                    | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
|               |  |   |                        | Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor   |
|               | Perdida de hidrobiota                              | Alteración a la hidrobiota                            |                        | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios   |
| Vega Grande   | Ahuyentamiento de aves                             | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna | Construcción           | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor  |
|               | Afectación a los peces                             | Alteración a la hidrobiota                            |                        | Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Cruces cuerpos de agua<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios |
|               | Ahuyentamiento de fauna por la actividad petrolera | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna |                        | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Tabla 5.1-41 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Paisaje

| PAISAJE                |                               |  |                        |  |
|------------------------|-------------------------------|--|------------------------|--|
| PAISAJE                |                               |  |                        |  |
| VEREDA                 | IMPACTO IDENTIFICADO          | IMPACTO HOMOLOGADO                             | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| Inspección San Nicolas | Cambio en el paisaje          | Alteración en la percepción visual del paisaje | Construcción           | Desmante, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Construcción de cruces especiales<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Instalación estructuras sobre marcos H<br>Cruces cuerpos de agua |
|                        | Afectación al paisaje natural |  | Maquinaria             | Operación de maquinaria y equipos  |
| San Nicolas Norte      | Afectación al paisaje         | Alteración en la percepción visual del paisaje | ZODME                  | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación   |
|                        |                               |  | CPF                    | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación<br>Instalación y operación de facilidades de producción<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Operación de Tea<br>Instalación y operación de facilidades de inyección<br>Conversión de pozos<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Manejo de Productos químicos y combustibles<br>Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial<br>Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales   |

| PAISAJE                    |                             |  |                        |  |
|----------------------------|-----------------------------|--|------------------------|--|
| PAISAJE                    |                             |  |                        |  |
| VEREDA                     | IMPACTO IDENTIFICADO        | IMPACTO HOMOLOGADO                             | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| <b>Inspección Varsovia</b> | Afectación al paisaje       | Alteración en la percepción visual del paisaje | ZODME                  | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación   |
| <b>La Venturosa</b>        | Afectación del paisaje      | Alteración en la percepción visual del paisaje | Construcción           | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Construcción de cruces especiales<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Instalación estructuras sobre marcos H<br>Cruces cuerpos de agua |
| <b>Cuarteles</b>           | Afectación al paisaje       | Alteración en la percepción visual del paisaje | ZODME                  | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación   |
|                            | Afectación a la visibilidad |  | Construcción           | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Construcción de cruces especiales<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Instalación estructuras sobre marcos H<br>Cruces cuerpos de agua |

| PAISAJE               |                                |  |                           |  |
|-----------------------|--------------------------------|--|---------------------------|--|
| PAISAJE               |                                |  |                           |  |
| VEREDA                | IMPACTO IDENTIFICADO           | IMPACTO HOMOLOGADO                             | ACTIVIDAD IDENTIFICADA    | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| Inspección presentado | Cambios en el paisaje          | Alteración en la percepción visual del paisaje | Perforación de pozos      | Perforación, completamiento y operación del pozo   |
|                       | Cambios visuales en el paisaje |  | TEA                       | Operación de Tea   |
| Laguna Brava          | Afectación del paisaje         | Alteración en la percepción visual del paisaje | Construcción del proyecto | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Construcción de cruces especiales<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Instalación estructuras sobre marcos H<br>Cruces cuerpos de agua |
| Vega Grande           | Afectación visual              | Alteración en la percepción visual del paisaje | Construcción              | Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Estabilización y revegetalización de Taludes<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas<br>Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Construcción de cruces especiales<br>Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería<br>Instalación estructuras sobre marcos H<br>Cruces cuerpos de agua |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-42 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Población**



| MEDIO SOCIOECONÓMICO   |   |                                      |                            |  |
|------------------------|---|--------------------------------------|----------------------------|--|
| POBLACIÓN              |   |                                      |                            |  |
| VEREDA                 | IMPACTO IDENTIFICADO                          | IMPACTO HOMOLOGADO                   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA     | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| Inspección San Nicolas | Población flotante                            | Cambio en las variables demográficas | Construcción y operación   | Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
|                        | Migración                                     |                                      |                            |  |
| San Nicolas Norte      | Aumento de población flotante                 | Cambio en las variables demográficas | Perforación de pozos       | Perforación, completamiento y operación del pozo   |
|                        | Población flotante                            |                                      |                            |  |
| Cuarteles              | Llegada de personas foráneas                  | Cambio en las variables demográficas | Proyecto                   | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación<br>Instalación y operación de facilidades de producción<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Operación de Tea<br>Instalación y operación de facilidades de inyección<br>Conversión de pozos<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Manejo de Productos químicos y combustibles<br>Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial<br>Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales |
|                        |   |                                      |                            |  |
| Inspección presentado  | Población flotante                            | Cambio en las variables demográficas | Operación de hidrocarburos | Gestión social y participación comunitaria e institucional<br>Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
|                        | Impacto social por el aumento de la población |                                      |                            |  |
| Laguna Brava           | Aumento de población                          | Cambio en las variables demográficas | Operación de hidrocarburos | Gestión social y participación comunitaria e institucional<br>Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
| Vega Grande            | Sobrepoblación                                | Cambio en las variables demográficas | Actividad petrolera        | Gestión social y participación comunitaria e institucional<br>Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
|                        | Migración de la población                     |                                      |                            |  |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Tabla 5.1-43 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Economía

| MEDIO SOCIOECONÓMICO   |   |  |                                    |  |
|------------------------|---|--|------------------------------------|--|
| ECONOMÍA               |   |  |                                    |  |
| VEREDA                 | IMPACTO IDENTIFICADO                                  | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA             | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| El Palmar              | Poco empleo para la cantidad de personas de la vereda | Cambio en la dinámica del empleo                             | Construcción y operación           | Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
|                        | Generación de empleo                                  | Cambio en la dinámica del empleo                             | Adecuación y mantenimiento de vías | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   |
|                        |   |  | Construcción de vías               |  |
| Inspección San Nicolas | Incremento en los bienes y servicios                  | Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios | Construcción y operación           | Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
|                        | Ingresos económicos                                   | Cambio en la dinámica del empleo                             | Construcción – maquinaria          | Operación de maquinaria y equipos  |
|                        | Contratación de personas                              | Cambio en la dinámica del empleo                             |                                    |  |
|                        | Generación de empleo                                  | Cambio en la dinámica del empleo                             | Vías                               | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   |
| San Nicolas Norte      | Generación de empleo                                  | Cambio en la dinámica del empleo                             | Construcción de locaciones         | Localización y replanteo<br>Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas  |
|                        | Adquisición de bienes y servicios                     | Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios | CPF                                | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación<br>Instalación y operación de facilidades de producción<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Operación de Tea<br>Instalación y operación de facilidades de inyección<br>Conversión de pozos<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Manejo de Productos químicos y combustibles<br>Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial<br>Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales |
|                        | Disminución de trabajo para los locales               | Cambio en la dinámica del empleo                             | Perforación de pozos               | Perforación, completamiento y operación del pozo   |
| Inspección Varsovia    | Beneficio económico                                   | Cambio en la dinámica del empleo                             | Plataformas                        |  |

| MEDIO SOCIOECONÓMICO  |   |  |                                   |   |
|-----------------------|---|--|-----------------------------------|---|
| ECONOMÍA              |   |  |                                   |   |
| VEREDA                | IMPACTO IDENTIFICADO  | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA            | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
|                       | Afectación de la actividad económica desarrolla en el predio                  | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad          |                                   | Adquisición de predios y derechos de servidumbre  |
|                       | No se generará empleo por estar fuera del área de desarrollo                  | Cambio en la dinámica del empleo                             | Llegada de la industria petrolera | Contratación de mano de obra, bienes y servicios  |
| La Venturosa          | Generación de empleo  | Cambio en la dinámica del empleo                             | Proyecto                          | Contratación de mano de obra, bienes y servicios  |
|                       | Afectación a propietarios   | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad          | Construcción de locaciones        | Gestión social y participación comunitaria e institucional<br>Adquisición de predios y derechos de servidumbre<br>Localización y replanteo<br>Desmonte, descapote, rocería y limpieza<br>Cuneteo, extendido, nivelación y compactación<br>Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Construcción de estructuras en concreto<br>Suministro e instalación de estructuras metálicas |
|                       | Pérdida de actividad económica  | Modificación de las actividades económicas de la zona        |                                   |   |
|                       | Cambio en la dinámica laboral y económica                                     | Cambio en la dinámica del empleo                             |                                   | Proyecto  |
| Cuarteles             | Generación de ingresos  | Cambio en la dinámica del empleo                             | Construcción y operación          | Adquisición de predios y derechos de servidumbre<br>Contratación de mano de obra, bienes y servicios  |
|                       | Generación de empleos   | Cambio en la dinámica del empleo                             |                                   | Contratación de mano de obra, bienes y servicios  |
|                       | Fuga económica por contratación de personal externo                           | Cambio en la dinámica del empleo                             | Contratación de mano de obra      | Contratación de mano de obra, bienes y servicios  |
|                       | Falta de selección de la comunidad  |  |                                   |   |
| Inspección presentado | Generación de empleo  | Cambio en la dinámica del empleo                             | Industria petrolera               | Contratación de mano de obra, bienes y servicios  |
|                       | Aumento en los bienes y servicios   | Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios |                                   |   |
|                       | Afectación de las viviendas   | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad          | Operación petrolera               |   |
| Laguna Brava          | Mano de obra para la industria petrolera y no para las actividades de la zona | Modificación de las actividades económicas de la zona        | Operación de hidrocarburos        | Contratación de mano de obra, bienes y servicios  |
|                       | Cambio en la dinámica de los propietarios                                     | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad          |                                   | Adquisición de predios y derechos de servidumbre  |
|                       | Aumento en los costos de vida   | Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios |                                   | Adquisición de predios y derechos de servidumbre  |
|                       | Incremento en la pobreza  |  |                                   | Contratación de mano de obra, bienes y servicios  |
| Laguna Brava          | Alza en los costos de la canasta familiar                                     | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad          | Operación de hidrocarburos        | Adquisición de predios y derechos de servidumbre  |
|                       | Disminución del precio de la tierra   |  |                                   |   |

| MEDIO SOCIOECONÓMICO |   |   |                        |  |
|----------------------|---|---|------------------------|--|
| ECONOMÍA             |   |   |                        |  |
| VEREDA               | IMPACTO IDENTIFICADO  | IMPACTO HOMOLOGADO                                    | ACTIVIDAD IDENTIFICADA | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141 |
|                      | Desvalorización   | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad   |                        | Contratación de mano de obra, bienes y servicios           |
|                      | Adjudicación de baldíos   | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad   |                        | Adquisición de predios y derechos de servidumbre           |
|                      | Inseguridad jurídica a los propietarios aledaños                                    |   |                        |  |
|                      | Falta de adjudicación de tierras por parte del gobierno                             |   |                        |  |
| <b>Vega Grande</b>   | Escases de personal para trabajar en otras áreas (prefieren la industria petrolera) | Modificación de las actividades económicas de la zona | Actividad petrolera    | Contratación de mano de obra, bienes y servicios           |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-44 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Servicios públicos y sociales**

| MEDIO SOCIOECONÓMICO          |                                 |  |                                    |  |
|-------------------------------|---------------------------------|--|------------------------------------|--|
| SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES |                                 |  |                                    |  |
| VEREDA                        | IMPACTO IDENTIFICADO            | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA             | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| <b>El Palmar</b>              | Genera mayor acceso             | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local                           | Adecuación y mantenimiento de vías | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   |
|                               | Daño en las vías                |  | Construcción de vías               |  |
|                               |                                 | Operación y maquinaria   | Operación de maquinaria y equipos  |  |
|                               | Generación de energía           | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales | Generación de energía eléctrica    | Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica<br>Mantenimiento de infraestructura eléctrica  |
| <b>Inspección San Nicolas</b> | Mejoramiento de las vías        | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales | Construcción y operación           | Apertura y adecuación del derecho de vía<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal<br>Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial |
| <b>Inspección San Nicolas</b> | Mejoramiento de la conectividad | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local                           | Construcción y operación           | Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo   |

| MEDIO SOCIOECONÓMICO          |   |  |                                  |   |
|-------------------------------|---|--|----------------------------------|---|
| SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES |   |  |                                  |   |
| VEREDA                        | IMPACTO IDENTIFICADO  | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA           | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
|                               |   |  |                                  | (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal<br>Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial<br>Reubicación de infraestructura de servicios públicos |
|                               | Mejoramiento de señalización de vías<br>Construcción de vías<br>Mejoramiento de la movilidad<br>Mejora el ciclismo en la zona | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local                           | Vías                             | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |
| San Nicolas Norte             | Afectación de la movilidad  | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local                           | Adecuación de vías               | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |
|                               | Atropellamiento   |  | Flujo vehicular                  |   |
|                               | Afectación de vías  |  | líneas de flujo                  |   |
|                               | Permite no usar los servicios de la comunidad local   | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales | Planta solar                     | Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica  |
| Inspección Varsovia           | Afectación de movilidad   |  | Vías                             | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |
|                               | Atropellamiento   |  | Vías                             |   |
| La Venturosa                  | Deterioro en las vías   | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local                           | Tránsito vehicular               | Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal<br>Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial   |
|                               | Accidentes a la comunidad   |  |                                  |   |
| La Venturosa                  | Generación de energía renovable   | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales | Planta solar                     | Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica  |
|                               | Mejoramiento de vías  |  | Proyecto                         |   |
| Cuarteles                     | Mejoramiento de flujo vehicular   | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local                           | Construcción y mejoramiento vías | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |

| MEDIO SOCIOECONÓMICO          |   |  |                                    |   |
|-------------------------------|---|--|------------------------------------|---|
| SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES |   |  |                                    |   |
| VEREDA                        | IMPACTO IDENTIFICADO                    | IMPACTO HOMOLOGADO   | ACTIVIDAD IDENTIFICADA             | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
| <b>Inspección presentado</b>  | Afectación a las vías por la maquinaria | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales | Adecuación y mantenimiento de vías | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |
| <b>Laguna Brava</b>           | Afectación y deterioro de las vías      | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales | Maquinaria – vehículos             | Operación de maquinaria y equipos<br>Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal  |
|                               | Bloqueo de señal                        | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales | Instalación de infraestructura     | Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso |
| <b>Vega Grande</b>            | Más vías en la vereda                   | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales | Construcción de vías               | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |
|                               |   |  | Adecuación de vías                 |   |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Tabla 5.1-45 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Organización comunitaria

| MEDIO SOCIOECONÓMICO     |   |  |                          |  |
|--------------------------|---|--|--------------------------|--|
| ORGANIZACIÓN COMUNITARIA |   |  |                          |  |
| VEREDA                   | IMPACTO IDENTIFICADO  | IMPACTO HOMOLOGADO                               | ACTIVIDAD IDENTIFICADA   | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| Inspección San Nicolás   | Generación de expectativas  | Generación de expectativas en la población       | Construcción             | Gestión social y participación comunitaria e institucional<br>Adquisición de predios y derechos de servidumbre<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
|                          | Inseguridad   | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Construcción y operación | Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Operación de maquinaria y equipos<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Cruces cuerpos de agua<br>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)<br>Perforación, completamiento y operación del pozo<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Operación de Tea |
|                          | Participación ciudadana en los proyectos que realiza la industria | Cambio en la organización comunitaria            |                          | Gestión social y participación comunitaria e institucional<br>Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
|                          | Prostitución  | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Construcción y operación | Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Operación de maquinaria y equipos<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Cruces cuerpos de agua<br>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)<br>Perforación, completamiento y operación del pozo<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Operación de Tea |

| MEDIO SOCIOECONÓMICO     |                                     |  |   |  |
|--------------------------|-------------------------------------|--|---|--|
| ORGANIZACIÓN COMUNITARIA |                                     |  |   |  |
| VEREDA                   | IMPACTO IDENTIFICADO                | IMPACTO HOMOLOGADO                               | ACTIVIDAD IDENTIFICADA                            | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| La Venturosa             | Inversión social                    | Generación de expectativas en la población       | Proyecto  | Gestión social y participación comunitaria e institucional<br>Adquisición de predios y derechos de servidumbre<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
|                          | Inseguridad por llegada de foráneos | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Operación   | Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Operación de maquinaria y equipos<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Cruces cuerpos de agua<br>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)<br>Perforación, completamiento y operación del pozo<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Operación de Tea |
|                          | Mejoramiento de la calidad de vida  | Generación de expectativas en la población       | Proyecto  | Gestión social y participación comunitaria e institucional<br>Adquisición de predios y derechos de servidumbre<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
| Cuarteles                | Mejoramiento de la calidad de vida  | Generación de expectativas en la población       | Proyecto  | Gestión social y participación comunitaria e institucional<br>Adquisición de predios y derechos de servidumbre<br>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso<br>Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
| Inspección presentado    | Inseguridad                         | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Operación de hidrocarburos<br>Industria petrolera | Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)   |
|                          | Conflictos sociales                 |  |   |  |



| MEDIO SOCIOECONÓMICO     |   |   |                            |   |
|--------------------------|---|---|----------------------------|---|
| ORGANIZACIÓN COMUNITARIA |   |   |                            |   |
| VEREDA                   | IMPACTO IDENTIFICADO  | IMPACTO HOMOLOGADO                                  | ACTIVIDAD IDENTIFICADA     | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141  |
|                          |   |   |                            | <p>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas</p> <p>Operación de maquinaria y equipos</p> <p>Transporte, acopio, tendido de tubería</p> <p>Cruces cuerpos de agua</p> <p>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)</p> <p>Perforación, completamiento y operación del pozo</p> <p>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación</p> <p>Transporte, separación y manejo de fluidos</p> <p>Operación de Tea</p>   |
| Laguna Brava             | Inseguridad   | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad | Operación de hidrocarburos | <p>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)</p> <p>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas</p> <p>Operación de maquinaria y equipos</p> <p>Transporte, acopio, tendido de tubería</p> <p>Cruces cuerpos de agua</p> <p>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)</p> <p>Perforación, completamiento y operación del pozo</p> <p>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación</p> <p>Transporte, separación y manejo de fluidos</p> <p>Operación de Tea</p> |
|                          | No se puede construir en las zonas en donde está la industria |   |                            |   |
| Laguna Brava             | Falta de expectativas en la comunidad                         | Generación de expectativas en la población          | Operación de hidrocarburos | <p>Gestión social y participación comunitaria e institucional</p> <p>Adquisición de predios y derechos de servidumbre</p> <p>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso</p> <p>Contratación de mano de obra, bienes y servicios</p>   |
|                          | Aumento de los conflictos sociales                            | Generación y/o alteración de conflictos sociales    |                            |   |
|                          | Cambios emocionales   |   | Operación de hidrocarburos | Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)  |
|                          | Prostitución  |   |                            |   |

| MEDIO SOCIOECONÓMICO     |  |  |                            |  |
|--------------------------|--|--|----------------------------|--|
| ORGANIZACIÓN COMUNITARIA |  |  |                            |  |
| VEREDA                   | IMPACTO IDENTIFICADO   | IMPACTO HOMOLOGADO                               | ACTIVIDAD IDENTIFICADA     | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
|                          | Afectación a la población infantil   |  |                            | Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Operación de maquinaria y equipos<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Cruces cuerpos de agua<br>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)<br>Perforación, completamiento y operación del pozo<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Operación de Tea   |
|                          | Generación de empleo que no es para la población de la región<br>Generación de inseguridad | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Operación de hidrocarburos | Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |
| <b>Vega Grande</b>       | Prostitución   | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Actividad petrolera        | Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas<br>Operación de maquinaria y equipos<br>Transporte, acopio, tendido de tubería<br>Cruces cuerpos de agua<br>Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)<br>Perforación, completamiento y operación del pozo<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación<br>Transporte, separación y manejo de fluidos<br>Operación de Tea |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

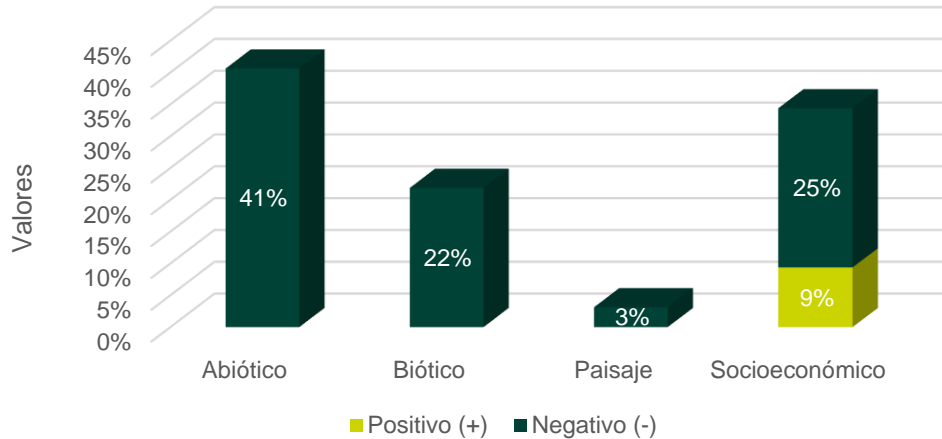
**Tabla 5.1-46 Homologación de impactos identificados por la comunidad - escenario con proyecto para el componente de Aspectos culturales**

| MEDIO SOCIOECONÓMICO |                      |   |                            |  |
|----------------------|----------------------|---|----------------------------|--|
| ASPECTOS CULTURALES  |                      |   |                            |  |
| VEREDA               | IMPACTO IDENTIFICADO | IMPACTO HOMOLOGADO                        | ACTIVIDAD IDENTIFICADA     | ACTIVIDADES CON PROYECTO IDENTIFICADAS PARA EIA LLANOS 141   |
| Laguna Brava         | Cambio en la cultura | Alteración en el uso y manejo del entorno | Operación de hidrocarburos | Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)<br>Apertura y adecuación del derecho de vía Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)<br>Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Con base con la información anterior, se observa que el 41% de los impactos corresponden al componente abiótico de carácter negativo; el 22% corresponde al medio biótico de carácter negativo; el 3% al componente de paisaje de carácter negativo y, por último, el 25% corresponde al medio socioeconómico de carácter negativo y el 9% positivo, para un total de 32 impactos identificados y homologados por la comunidad como se muestra en la **Figura 5.1-5**.

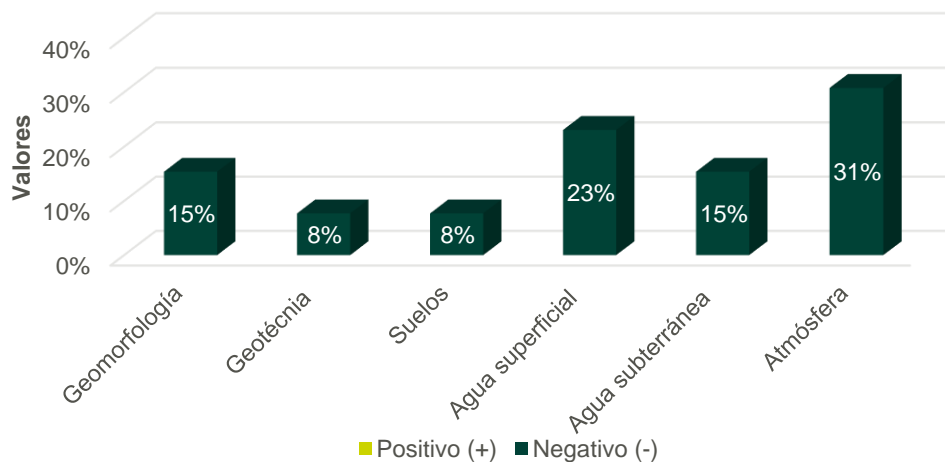
**Figura 5.1-5 Impactos identificados por la comunidad en el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Adicionalmente en la **Figura 5.1-6** se presenta el medio abiótico en el cual, el componente de atmosfera corresponde al 31% de carácter negativo; el componente de agua superficial corresponde al 23% de los impactos de carácter negativo; el 15% corresponde a los componentes de geomorfología y agua subterránea y, por último, los componentes de geotecnia y suelos corresponden al 8% de carácter negativo, obteniendo un total de 13 impactos, evidenciando que la comunidad no dio a conocer ningún impacto positivo para este medio y que la contaminación el aire y el ruido genera un nivel de importancia significativo para la comunidad.

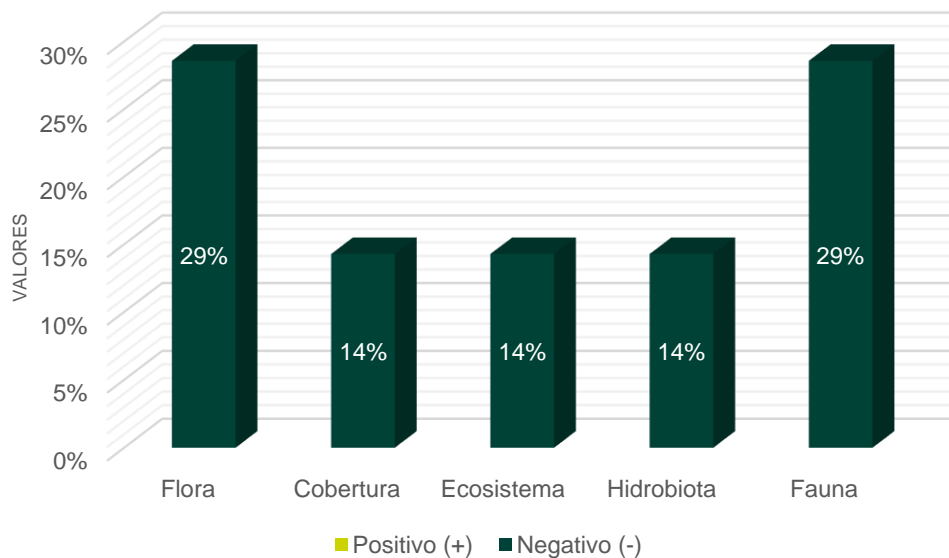
**Figura 5.1-6 Impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto medio abiótico**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Así mismo, en la **Figura 5.1-7** se presentan los porcentajes de los componentes del medio biótico obteniendo que el 29% de los impactos, corresponden a los componentes de fauna y flora de carácter negativo y el 14% de los impactos corresponden a los componentes de cobertura, ecosistema e hidrobiota con 1 impacto identificado por la comunidad de carácter negativo para cada uno, con un total de 7 impactos, evidenciando que no se identificaron impactos positivos para este medio, dando a conocer que la fauna y la flora son muy importantes para la comunidad, por ende, la afectación que se podría generar en estos componentes por la ejecución del proyecto es de gran importancia para ellos.

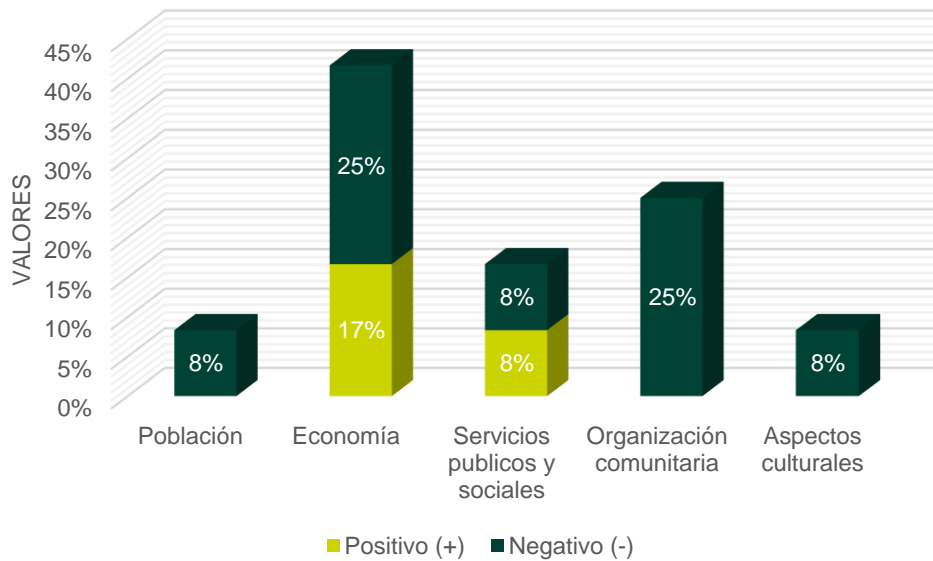
**Figura 5.1-7 Impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto medio biótico**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Por otro lado, en cuanto al componente de paisaje se identificó un impacto correspondiente a la alteración en la percepción visual del paisaje de carácter negativo, además, para el medio socioeconómico se identificaron 11 impactos de los cuales para los componentes de economía y organización comunitaria se obtuvo el 25% lo de los impactos de carácter negativo y el 17% de carácter positivo para el componente económico y el 8% de los impactos para los componentes de población, servicios públicos y sociales y aspectos culturales de carácter negativo y el 8% de carácter positivo para el componente de servicios públicos y sociales como se muestra en la **Figura 5.1-8**, evidenciando que la economía de la zona, los conflictos sociales y las expectativas de la población son de gran significancia para la comunidad. Por lo tanto, son los más significativos para ellos.

**Figura 5.1-8 Impactos identificados por la comunidad – escenario con proyecto medio socioeconómico**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

➤ **Análisis de impactos del escenario con proyecto identificados por la comunidad – encuesta Big Data**

Big data utiliza datos procedentes de la red móvil anonimizados, agregados para dar como resultado información sobre el comportamiento real, no percibido, del movimiento de grupos de personas. Todos los eventos generados en la red móvil están georreferenciados, y tienen asociado una marca temporal, lo que permite analizar la actividad de grupos de personas, en diferentes localizaciones geográficas y a lo largo de diferentes ventanas temporales. Esta estrategia fue implementada para recabar información en aquellas áreas y/o población donde no fue permitido la ejecución de los procesos de lineamiento de participación por parte de la comunidad, en oposición al desarrollo de proyectos del sector hidrocarburo. Por lo tanto, el día 20 de junio del 2023 se envió un mensaje de texto a las redes móviles de los municipios del área de influencia, mediante el cual se invitaba a realizar el llenado de una encuesta para la evaluación de impactos, mediante el siguiente mensaje: “Conozca y evalúe los impactos socioambientales del Proyecto Área de Desarrollo Llanos 141. Visite <https://forms.office.com/r/ZzwJQNf0BA> [participación.ciudadana@ecopetrol.com.co](mailto:participación.ciudadana@ecopetrol.com.co)”. Para mayor detalle ver **Anexo 5\_Evaluación\_Ambiental, ANEXO 5.1\_Evaluación\_Ambiental, Big Data.**

En las **Tabla 5.1-47** y **Tabla 5.1-48** se presenta los resultados obtenidos en la identificación de impactos mediante una encuesta digital en los municipios presentes en el área de influencia en dos escenarios, uno sin proyecto, en el cual se relacionan las actividades propias de la zona, antes de la ejecución del proyecto con impactos considerados por la comunidad y el otro, un escenario con proyecto que relaciona las actividades propias del proyecto con impactos considerados por la comunidad.

**Tabla 5.1-47 Análisis encuesta digital – escenario sin proyecto**

| Escenario sin proyecto      |   |  |
|-----------------------------|---|--|
| Vereda                      | Actividad sin proyecto considerada                            | Impacto considerado  |
| <b>Medio abiótico</b>       |   |  |
| Caney bajo                  | Actividades asociadas a la palma (plantaciones y tractoras)   | Alteración en la percepción visual del paisaje   |
| Inspección San Nicolas      | Quema de residuos   | Alteración en la percepción visual del paisaje   |
| Caney bajo                  | Actividades asociadas a la industria petrolera existente      | Alteración en la calidad del suelo<br>Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico superficial                                    |
|                             | Captación de aguas superficiales y subterráneas               | Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo   |
|                             |   | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial<br>Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo                     |
| Sardinata                   | Quema de residuos   | Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo  |
|                             | Tránsito vehicular y de maquinaria                            | Alteración en la calidad del suelo<br>Alteración en la calidad del aire  |
| El palmar                   | Quema de residuos   | Generación de olores ofensivos<br>Alteración en la percepción visual del paisaje   |
| Sardinata                   | Actividades agropecuarias (ganadería, cultivos tradicionales) | Cambio en la estabilidad del terreno   |
| <b>Medio Biótico</b>        |   |  |
| Caney bajo                  | Actividades asociadas a la palma (plantaciones y tractoras)   | Alteración a cobertura vegetal   |
| Inspección San Nicolas      | Quema de residuos   | Alteración a la flora  |
| Caney bajo                  | Actividades asociadas a la industria petrolera existente      | Alteración a la fauna terrestre<br>Alteración del hábitat de la fauna  |
|                             | Captación de aguas superficiales y subterráneas               | Alteración de ecosistemas acuáticos  |
| Sardinata                   | Quema de residuos   | Alteración a la flora  |
|                             | Tránsito vehicular y de maquinaria                            | Alteración del hábitat de la fauna<br>Alteración de ecosistemas acuáticos  |
| El palmar                   | Quema de residuos   | Alteración a cobertura vegetal<br>Alteración a la flora  |
| Sardinata                   | Actividades agropecuarias (ganadería, cultivos tradicionales) | Alteración del hábitat de la fauna   |
| <b>Medio Socioeconómico</b> |   |  |
| Caney bajo                  | Actividades asociadas a la palma (plantaciones y tractoras)   | Cambio en la organización de las comunidades   |
| Inspección San Nicolas      | Quema de residuos   | Cambio en la dinámica de empleo  |
| Caney bajo                  | Actividades asociadas a la industria petrolera existente      | Cambio en el tamaño de las comunidades<br>Generación y/o alteración de conflictos sociales   |
|                             | Captación de aguas superficiales y subterráneas               | Modificación de la infraestructura física y social   |
| Sardinata                   | Quema de residuos   | Modificación de las actividades económicas de la zona<br>Cambio en la dinámica de empleo<br>Cambio en la organización de las comunidades |
|                             | Tránsito vehicular y de maquinaria                            | Alteración en el uso y manejo del entorno  |
| El palmar                   | Quema de residuos   | Generación y/o alteración de conflictos sociales<br>Modificación de las actividades económicas de la zona                                |
| Sardinata                   | Actividades agropecuarias (ganadería, cultivos tradicionales) | Cambio en el tamaño de las comunidades   |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-48 Análisis encuesta digital – escenario con proyecto**

| Escenario con proyecto      |  |  |
|-----------------------------|--|--|
| Vereda                      | Actividad con proyecto considerada                                     | Impacto considerado  |
| <b>Medio abiótico</b>       |  |  |
| Caney bajo                  | Gestión social, contratación de personal, bienes y servicios           | Cambio en la estabilidad del terreno   |
| Inspección San Nicolas      | Gestión social, contratación de personal, bienes y servicios           |  |
| Caney bajo                  | Gestión social, contratación de personal, bienes y servicios           | Cambio en la estabilidad del terreno<br>Alteración en la percepción visual del paisaje |
|                             | Manejo de residuos (sólidos y líquidos)                                | Alteración en la calidad del suelo   |
|                             | Conformación de zonas para manejo de material de excavación y/o cortes | Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico superficial                        |
|                             | Construcción de infraestructura  | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                               |
|                             | Adecuación, construcción y mantenimiento de vías                       | Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo                        |
|                             | Perforación de pozos   | Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo                               |
|                             | Inyección de agua de producción  | Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo                               |
|                             | Captación de agua superficial y subterránea                            | Alteración en la calidad del recurso hídrico subterráneo                               |
|                             | Transporte de material, personal, equipos y maquinaria                 | Alteración en la calidad del aire  |
|                             | Construcción de infraestructura lineal (líneas de flujo)               | Alteración en los niveles de ruido   |
| Sardinata                   | Construcción y operación de infraestructura eléctrica                  | Generación de olores ofensivos   |
|                             | Manejo de residuos (sólidos y líquidos)                                | Cambio en la estabilidad del terreno   |
|                             | Captación de agua superficial y subterránea                            | Alteración en la calidad del suelo   |
|                             | Transporte de material, personal, equipos y maquinaria                 | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                               |
| El palmar                   | Construcción y operación de infraestructura eléctrica                  | Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo                        |
|                             | Manejo de residuos (sólidos y líquidos)                                | Alteración en los niveles de ruido   |
|                             | Perforación de pozos   | Alteración en la percepción visual del paisaje   |
| Sardinata                   | Adecuación, construcción y mantenimiento de vías                       | Alteración en la calidad del suelo   |
|                             | Gestión social, contratación de personal, bienes y servicios           | Alteración en la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo                        |
|                             | Perforación de pozos   | Alteración en los niveles de ruido   |
|                             | Transporte de material, personal, equipos y maquinaria                 |  |
| <b>Medio Biótico</b>        |  |  |
| Caney bajo                  | Gestión social, contratación de personal, bienes y servicios           | Alteración a la flora  |
| Inspección San Nicolas      | Gestión social, contratación de personal, bienes y servicios           | Alteración a la flora  |
| Caney bajo                  | Gestión social, contratación de personal, bienes y servicios           | Alteración en la cobertura vegetal   |
|                             | Manejo de residuos (sólidos y líquidos)                                | Alteración a la flora  |
|                             | Conformación de zonas para manejo de material de excavación y/o cortes | Alteración a la fauna terrestre  |
|                             | Construcción de infraestructura  | Alteración del hábitat de la fauna   |
|                             | Adecuación, construcción y mantenimiento de vías                       | Alteración de ecosistemas acuáticos  |
|                             | Perforación de pozos   |  |
|                             | Inyección de agua de producción  |  |
|                             | Captación de agua superficial y subterránea                            |  |
|                             | Transporte de material, personal, equipos y maquinaria                 |  |
|                             | Construcción de infraestructura lineal (líneas de flujo)               |  |
| Caney bajo                  | Construcción y operación de infraestructura eléctrica                  |  |
|                             | Desmantelamiento, abandono y restauración                              |  |
|                             | Manejo de residuos (sólidos y líquidos)                                | Alteración en la cobertura vegetal   |
| Sardinata                   | Captación de agua superficial y subterránea                            | Alteración a la flora  |
|                             | Transporte de material, personal, equipos y maquinaria                 | Alteración del hábitat de la fauna   |
|                             | Construcción y operación de infraestructura eléctrica                  | Alteración de ecosistemas acuáticos  |
| El palmar                   | Manejo de residuos (sólidos y líquidos)                                | Alteración del hábitat de la fauna   |
|                             | Perforación de pozos   | Alteración de ecosistemas acuáticos  |
|                             | Adecuación, construcción y mantenimiento de vías                       |  |
| Sardinata                   | Gestión social, contratación de personal, bienes y servicios           |  |
|                             | Perforación de pozos   | Alteración en la cobertura vegetal   |
|                             | Transporte de material, personal, equipos y maquinaria                 |  |
| <b>Medio Socioeconómico</b> |  |  |
| Caney bajo                  | Gestión social, contratación de personal, bienes y servicios           | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad                                    |



| Escenario con proyecto |  |   |
|------------------------|--|---|
| Vereda                 | Actividad con proyecto considerada                           | Impacto considerado                                   |
| Inspección San Nicolas | Gestión social, contratación de personal, bienes y servicios | Cambio en la dinámica de empleo                       |
| Sardinata              | Manejo de residuos (sólidos y líquidos)                      | Modificación de las actividades económicas de la zona |
|                        | Captación de agua superficial y subterránea                  |   |
|                        | Transporte de material, personal, equipos y maquinaria       |   |
| El palmar              | Construcción y operación de infraestructura eléctrica        | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad   |
|                        | Manejo de residuos (sólidos y líquidos)                      |   |
|                        | Perforación de pozos   |   |
| Sardinata              | Adecuación, construcción y mantenimiento de vías             | Generación de expectativas                            |
|                        | Manejo de residuos (sólidos y líquidos)                      |   |
|                        | Captación de agua superficial y subterránea                  |   |
|                        | Transporte de material, personal, equipos y maquinaria       |   |
|                        | Construcción y operación de infraestructura eléctrica        |   |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

A continuación, se describen las conclusiones obtenidas en la estrategia de mensajería Big Data:

- La campaña de Big Data enfocada en el género ha arrojado resultados significativos en el Área de Desarrollo Llanos 141, donde se ha observado que los hombres representan el 55% de la base de usuarios, mientras que las mujeres conforman el 45%.
- Según el análisis de datos, se determinó que el grupo de edad de 28 a 35 años representa el 62% de la base de usuarios, mientras que el grupo de edad de 36 a 55 años constituye el 48%.
- La campaña realizada por el operador Claro involucró el envío de 4.000 mensajes y se recibieron 5499 respuestas, lo que representa una efectividad del 137%.
- La campaña realizada por el operador Movistar involucró el envío de 8000 mensajes y se recibieron 7694 respuestas, lo que representa una efectividad del 96%.

### 5.1.1 Escenario sin proyecto

La evaluación de impactos en el escenario sin proyecto busca determinar las condiciones iniciales del área de estudio, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la elaboración de la caracterización ambiental, buscando relacionar el estado actual del medio ambiente y socioeconómico con las actividades antrópicas habituales o las presentadas a través del tiempo. De esta manera se obtiene un insumo para la medición de la Significancia Ambiental antes de llevar a cabo cualquier tipo de actividad relacionada con el Estudio de Impacto Ambiental, en términos de lo que podría ocurrir en el caso de la permanencia de las actividades existentes y potencialmente impactantes sobre el componente ambiental y su deterioro a través del tiempo.

Este escenario presenta el estado actual de los sistemas naturales y se estima su tendencia 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 antrópicas y naturales propias de la región.

La evaluación de los impactos ambientales que se presentan actualmente en el área de influencia inicial con la identificación de las actividades o fuente generadoras de impacto reconocidas en el área de estudio, que una vez señaladas, hacen parte del proceso de valoración del índice de importancia de los impactos, que posteriormente se describen de manera que se logran reconocer los efectos sobre los diferentes medios evaluados.

### 5.1.1.1 Identificación de las actividades del escenario sin proyecto

La identificación de las actividades se realizó por medio de un análisis de desarrollo económico del área de influencia del proyecto Área de desarrollo Llanos 141, en donde se derivan los impactos ambientales y sociales a evaluar en este escenario. Por lo tanto, en la **Tabla 5.1-49** se describen de manera general estas actividades, reconocidas a partir del proceso de caracterización ambiental y social del área.

**Tabla 5.1-49 Actividades para el escenario sin proyecto**

| TIPO                     | No. | ACTIVIDAD   |
|--------------------------|-----|---|
| ACTIVIDADES SIN PROYECTO | 1   | Ganadería   |
|                          | 2   | Cultivos Transitorios                                     |
|                          | 3   | Cultivos permanentes y semipermanentes                    |
|                          | 4   | Producción pecuaria de especies menores                   |
|                          | 5   | Aprovechamiento forestal doméstico                        |
|                          | 6   | Captación de agua superficial                             |
|                          | 7   | Captación de agua subterránea                             |
|                          | 8   | Disposición de aguas residuales domésticas e industriales |
|                          | 9   | Quema de residuos   |
|                          | 10  | Tráfico vehicular y de maquinaria                         |
|                          | 11  | Construcción y mantenimiento de infraestructura           |
|                          | 12  | Aprovechamiento de material de arrastre                   |
|                          | 13  | Actividades comerciales                                   |
|                          | 14  | Actividades turísticas, deportivas y recreativas          |
|                          | 15  | Actividades petroleras                                    |
|                          | 16  | Establecimiento y desarrollo urbanístico                  |

#### ➤ Ganadería

En diversos países del mundo, la creciente demanda de productos animales se satisface en gran medida mediante la producción pecuaria en gran escala y las cadenas alimentarias asociadas, siendo esto una importante fuente de ingresos para los cientos de millones de pequeños productores y pastores que a su vez generan una gran producción de alimentos y crías de animales<sup>9</sup>.

En el departamento del Meta, uno de los negocios principales ha sido la cría y engorde de ganado en grandes extensiones que son dominadas por medio de las labores tradicionales de manejo de rebaños de ganado, así mismo se ha visto el aumento considerable de las ganaderías de doble propósito ya que, al tener una mayor población del departamento, se presenta un fácil acceso al mercado y un corto ciclo de flujo de caja<sup>10</sup>.

El municipio de Cumaral, tiene en el sector agropecuario la base de su economía y la mayor fuente de generación de empleo. Debido a la variedad topográfica de su territorio, encontramos diversos tipos de explotaciones agropecuarias, predominando la ganadería en sector pecuario con una cabaña bovina <sup>11</sup>.

El Suelo Rural del municipio de San Martín, es de uso predominantemente pecuario con explotaciones ganaderas, avícolas diseminadas y cultivos principalmente de economía campesina también diseminados. Sus suelos son planos a moderadamente inclinados u ondulados de la planicie aluvial y de los valles de los ríos Caney, Upin, Guatiquia, quebrada Salinas y otros cuerpos de agua de menor cauce<sup>12</sup>.

Según cifras del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en el censo Nacional Bovino reportado a corte de mayo 2023 en el municipio de Cumaral y San Martín, se contabilizaron un total de 192.530

<sup>9</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, producción animal, 2022, <https://www.fao.org/animal-production/es>

<sup>10</sup> Velasco Álvaro, Análisis situacional de la Ganadería sostenible en el Meta, 2017

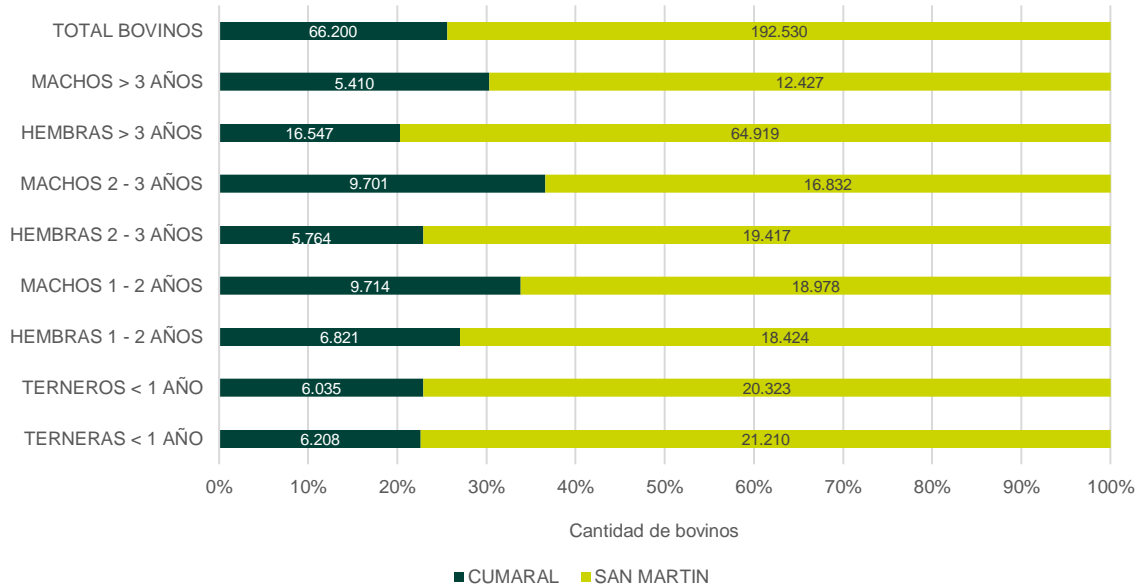
<sup>11</sup> Plan de desarrollo municipio de Cumaral, 2008

<sup>12</sup> Plan Básico de Ordenamiento Territorial San Martín, 2019.

bovinos en el municipio de San Martín, para un reporte en 1.063 fincas y 66.200 bovinos para el municipio de Cumaral, para un reporte de 614 fincas. Ver **Figura 5.1-9**.

En el área de influencia se identificó la actividad ganadera como se muestran en las **Fotografía 5.1-1** y **Fotografía 5.1-2**.

**Figura 5.1-9 Resultados censo nacional 2023 de bovinos del área de influencia**



Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), censo Nacional Bovino reportado, a corte de mayo 2023. Adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023

**Fotografía 5.1-1**  
**San Nicolas**

**Ganadería, vereda**



Coordenadas Origen Nacional  
E4961046,32-N2016923,03  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-2**  
**vereda El Palmar**

**Finca La Bucana,**



Coordenadas Origen Nacional  
E4951401,80-N2019899,49  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

➤ **Cultivos transitorios**

Los cultivos transitorios comprenden las áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo es menor a un año, llegando incluso a ser de sólo unos pocos meses, como por ejemplo los cereales (maíz, trigo, cebada y arroz), los tubérculos (papa y yuca), las oleaginosas (el ajonjolí y el algodón), la mayor parte de las hortalizas y algunas especies de flores a cielo abierto. Tienen como característica fundamental, que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo<sup>13</sup>.

Según la encuesta nacional agropecuaria del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE realizada en el año 2012, la producción en el departamento del Meta en cuanto a cultivos de maíz fue de 72.091 toneladas, de yuca 64.752 y de soya 14.291, dando a conocer que estos cultivos son de gran representación en el área de influencia<sup>14</sup>.

En el área de influencia se encontraron principalmente cultivos de frutales como cítricos y mangostino, maíz, entre otros. (Ver **Fotografía 5.1-3** y **Fotografía 5.1-4**).

**Fotografía 5.1-3 Cultivo de maíz en la vereda Inspección San Nicolas**



*Coordenadas Origen Nacional  
E4958093,08-N2017535,08  
Fecha: 28-2-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

**Fotografía 5.1-4 Cultivo de cítricos vereda La Floresta**



*Coordenadas Origen Nacional  
E4943856,63-N2024417,48  
Fecha: 28-2-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

### ➤ Cultivos permanentes y semipermanentes

Comprende los territorios dedicados a cultivos cuyo ciclo vegetativo es mayor a un año, produciendo varias cosechas sin necesidad de volverse a plantar; se incluyen en esta categoría los cultivos de herbáceas como caña de azúcar, caña panelera, plátano y banano; los cultivos arbustivos como café y cacao; y los cultivos arbóreos como palma africana y árboles frutales.

Según la encuesta nacional agropecuaria del Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE realizada en el año 2012, la producción en el departamento del Meta en cuanto a cultivos de plátano fue de 60.645 toneladas, de naranja 45.105, de café 1.143, de banano de consumo interno 1.05, de cacao como producción en grano húmedo o mojado 723 y caña como producción en panela 458.

De acuerdo con lo plasmado en el POT del municipio de Cumaral, el uso potencial del suelo para los cultivos de plátano, frutales, caña, yuca, pasto nativo; corresponde al 0.94 % (570 Has) del área total

<sup>13</sup> Instituto Geográfico de Colombia IGAC, Leyenda nacional de coberturas de la tierra, metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia, escala 1:100.000, 2010.

<sup>14</sup> DANE, Encuesta Nacional Agropecuaria ENA, Meta, 2013

del Municipio<sup>15</sup> y arroz, palma africana, pasto mejorado, pasto nativo corresponden al 78.64 % (48.385 Has) del total del área del Municipio. Así mismo, de acuerdo con el PBOT del municipio de San Martín, el uso principal para el suelo rural es el forestal, agroforestal, agrícola, pecuarios en bovinos y equinos, granjas integrales auto sostenibles que cumplan con los condicionamientos de este documento, agroturismo, ecoturismo, mejoramiento paisajista.<sup>16</sup> (Ver **Fotografía 5.1-5**).

**Fotografía 5.1-5 Cultivo de palma La Iguanera, vereda Laguna Brava**



Coordenadas Origen Nacional E 4960105,41-N 2023776,65  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

➤ **Producción pecuaria de especies menores**

✓ **Actividad Porcícola**

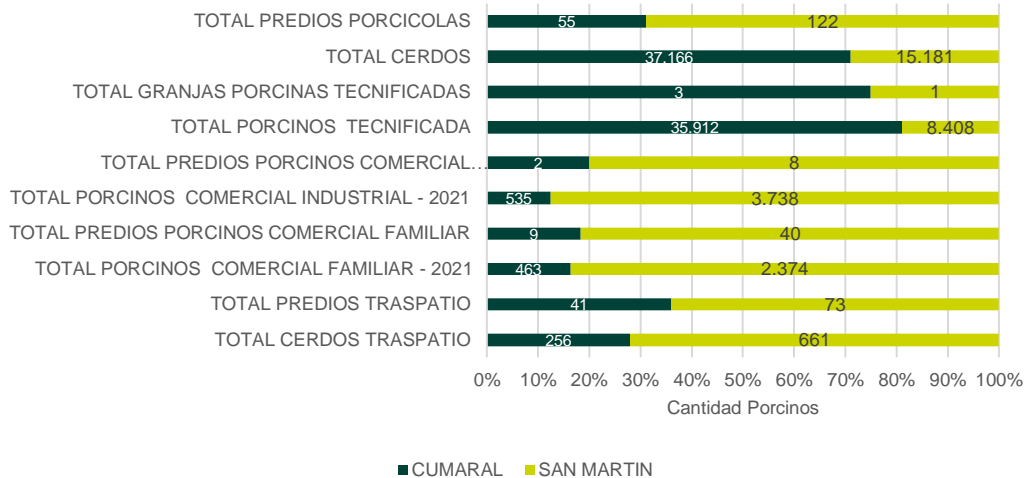
Según las cifras del Instituto Colombiano Agropecuario – ICA en un censo Nacional Porcino a corte en según reporte en mayo del 2023, en el área de influencia del proyecto se contabilizó un total de 37.166 cerdos, en 55 predios totales en el municipio de Cumaral y en el municipio de San Martín se reporta 15.181 cerdos en un total de 122 predios porcícolas. De acuerdo con lo que se detalla en la **Figura 5.1-10**, el tipo de producción tecnificada reporta su mayor valor en el municipio de Cumaral con una cantidad de 37.166 porcinos, seguida de la tecnificada con 535 unidades en el mismo municipio<sup>17</sup>.

<sup>15</sup> Plan de desarrollo municipio de Cumaral, 2008

<sup>16</sup> Plan Básico de Ordenamiento Territorial San Martín, 2018-2030.

<sup>17</sup> Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, Censo Porcino en Colombia, 2023

**Figura 5.1-10 Resultados censo nacional 2023 de porcinos**



Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), censo Nacional Bovino reportado, a corte de mayo 2023. Adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023

En el área de influencia se evidenció la presencia de la actividad porcícola con marraneras tecnificadas y empresas dedicadas a este tipo de producción, cuya finalidad principal es comercial (Ver **Fotografía 5.1-6** y **Fotografía 5.1-7**).

**Fotografía 5.1-6 Crianza y tenencia de cerdos, Finca La Floresta**



Coordenadas Origen Nacional  
E4956590,76-N2018224,18  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-7 Empresa porcícola Hocotec, vereda Inspección San Nicolas**



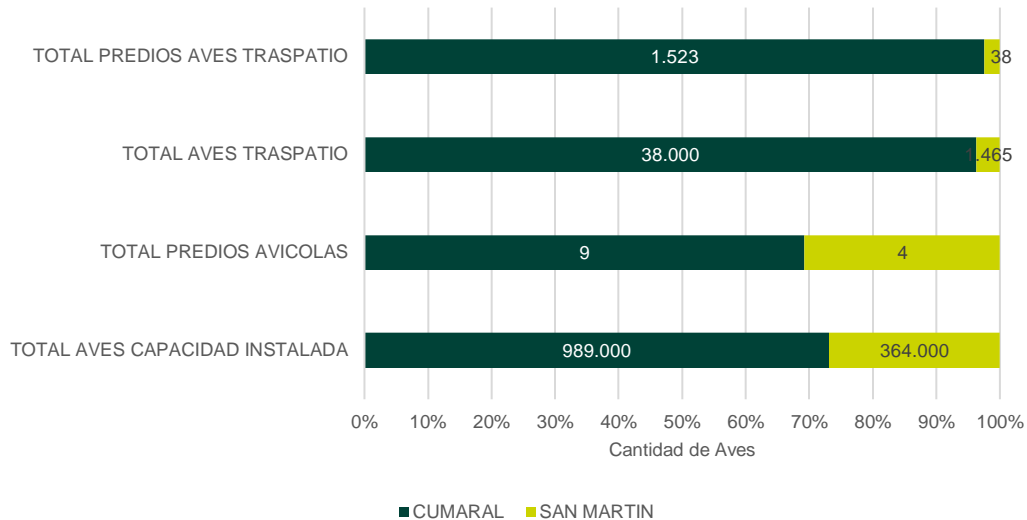
Coordenadas Origen Nacional  
E4958925,56-N2021988,53  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

✓ **Actividad avícola**

Esta actividad se desarrolla a lo largo del área de influencia determinando por medio de las cifras del Censo Nacional de Aves del año 2023 realizado por el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, un total de aves con capacidad instalada de 989.000, distribuidas en 9 predios para el municipio de Cumaral y en el municipio de San Martín se registró una capacidad instalada para 364 aves

distribuidas en 4 predios.18 (Ver **Figura 5.1-11**). Así mismo, en el área de influencia se identificó esta actividad desarrollada a manera industrial representada con la empresa Avima, ubicada en el municipio de Inspección presentado, la Garza en la vereda San Jorge, entre otras, como se evidencia en las **Fotografía 5.1-8** y **Fotografía 5.1-9**.

**Figura 5.1-11 Resultados censo nacional de aves 2023**



Fuente: Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), censo Nacional Bovino reportado, a corte de mayo 2023. Adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023

**Fotografía 5.1-8 Avima, vereda Inspección presentado**



Coordenadas Origen Nacional  
E4955670,66-N2032594,80  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-9 Galpón en la vereda Inspección presentado, municipio de Cumaral**



Coordenadas Origen Nacional  
E4958221,10-N2030712,95  
Fecha: 28-22-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

18 Instituto Colombiano Agropecuario – ICA, Censo nacional aves, 2023

✓ **Actividad de piscicultura**

La actividad de acuicultura es bastante desarrollada en el área de influencia del proyecto, como la producción de alevinos de especies de cultivo de aguas cálidas. Los centros de producción están ubicados en los municipios de Restrepo y Cumaral, donde se cuenta con diferentes fuentes hídricas que permiten un manejo de reproductores para garantizar la producción de semilla a lo largo de todo el año. El control de peses indeseables, el manejo de sus residuos y el inadecuado manejo de las aguas pueden generar impactos ambientales al medio. Ver **Fotografía 5.1-10** y **Fotografía 5.1-11**.

Según la Encuesta Nacional Agropecuaria del segundo semestre de 2019, el departamento del Meta representa el 11% de la UPA nacional, representadas en 18.750 toneladas<sup>19</sup>.

**Fotografía 5.1-10** Concesión de aguas superficiales del caño Mateguadua a la señora Fanny Ramos A, vereda Sardinata

**Fotografía 5.1-11** Finca La Montana, veres San Nicolas



Coordenadas Origen Nacional  
E4943605, 19-N2027275, 17  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)



Coordenadas Origen Nacional  
E4955275, 32-N2020209, 25  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

➤ **Aprovechamiento forestal doméstico**

El aprovechamiento forestal doméstico o tala de madera ha causado a lo largo de los años la extracción selectiva de diversas especies de madera, las cuales son utilizadas principalmente para la construcción y la ebanistería y en algunos casos para postes, cercas e infraestructura productiva como galpones, corrales, establos, cocheras, entre otros.

En el área de influencia se identificaron algunos predios realizando esta actividad netamente para fines domésticos como se evidencia en las **Fotografía 5.1-12** y **Fotografía 5.1-13**.

<sup>19</sup> <https://sioc.minagricultura.gov.co/Acuicultura/Documentos/2020-12-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>



**Fotografía 5.1-12 Tala de árboles, vereda Inspección Presentado**



Coordenadas Origen Nacional  
E4962293,92-N2033230,48  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-13 Aprovechamiento forestal doméstico en la vereda Inspección San Nicolas**



Coordenadas Origen Nacional  
E4962293,92-N2033230,48  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

#### ➤ Captación de agua superficial

Según el Decreto 1076 del 2015 Artículo 2.2.3.3.2.2. “Se entiende por uso del agua para consumo humano y doméstico su utilización en actividades tales como:

1. Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato.
2. Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios.
3. Preparación de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución, que no requieran elaboración.”

Siendo así, en el área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental del Área de Desarrollo Llanos 141 se evidenció que la comunidad emplea el recurso para uso y/o fines domésticos en actividades rutinarias de limpieza en las viviendas. De la misma manera el recurso es utilizado en las actividades de la Agroindustria que se desarrolla en el área.

Es importante destacar que parte de las viviendas ubicadas en las veredas Chepero, San Nicolas y San Nicolas Norte, cuentan con servicio de acueducto veredal, el agua distribuida no es potabilizada, aunque algunos usuarios hacen uso del recurso para consumo humano.

Teniendo en cuenta lo anterior, la oferta hídrica que tienen los cuerpos de agua en el área de influencia no permite que los usuarios presenten déficit del recurso en ningún período del año, beneficiando a la gran mayoría de usuarios que realizan las captaciones de los acueductos veredales.

En el área de influencia se evidencia la captación de fuente hídrica superficial del acueducto veredal de la vereda San Nicolas, estos encuentran conectados directamente al cuerpo de agua (Caño Bachacal) y por gravedad se conduce el recurso los cuales se encuentran conectados por manguera hasta las viviendas, los demás usuarios que hacen aprovechamiento del recurso se encuentran conectados directamente a los cuerpos de agua. Para el almacenamiento se tiene principalmente tanques de almacenamiento o albercas de concreto como se aprecian en la **Fotografía 5.1-14** y en la **Fotografía 5.1-15**.

**Fotografía 5.1-14 Tanque de concreto (Finca Ganadera Bonanza)**



*Coordenadas Origen Nacional  
E4956734,81-N2017059,79  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

**Fotografía 5.1-15 Captación acueducto San Nicolas**



*Coordenadas Origen Nacional  
E4953353,88-N2021490,43  
Fecha: 28-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

➤ **Captación de agua subterránea**

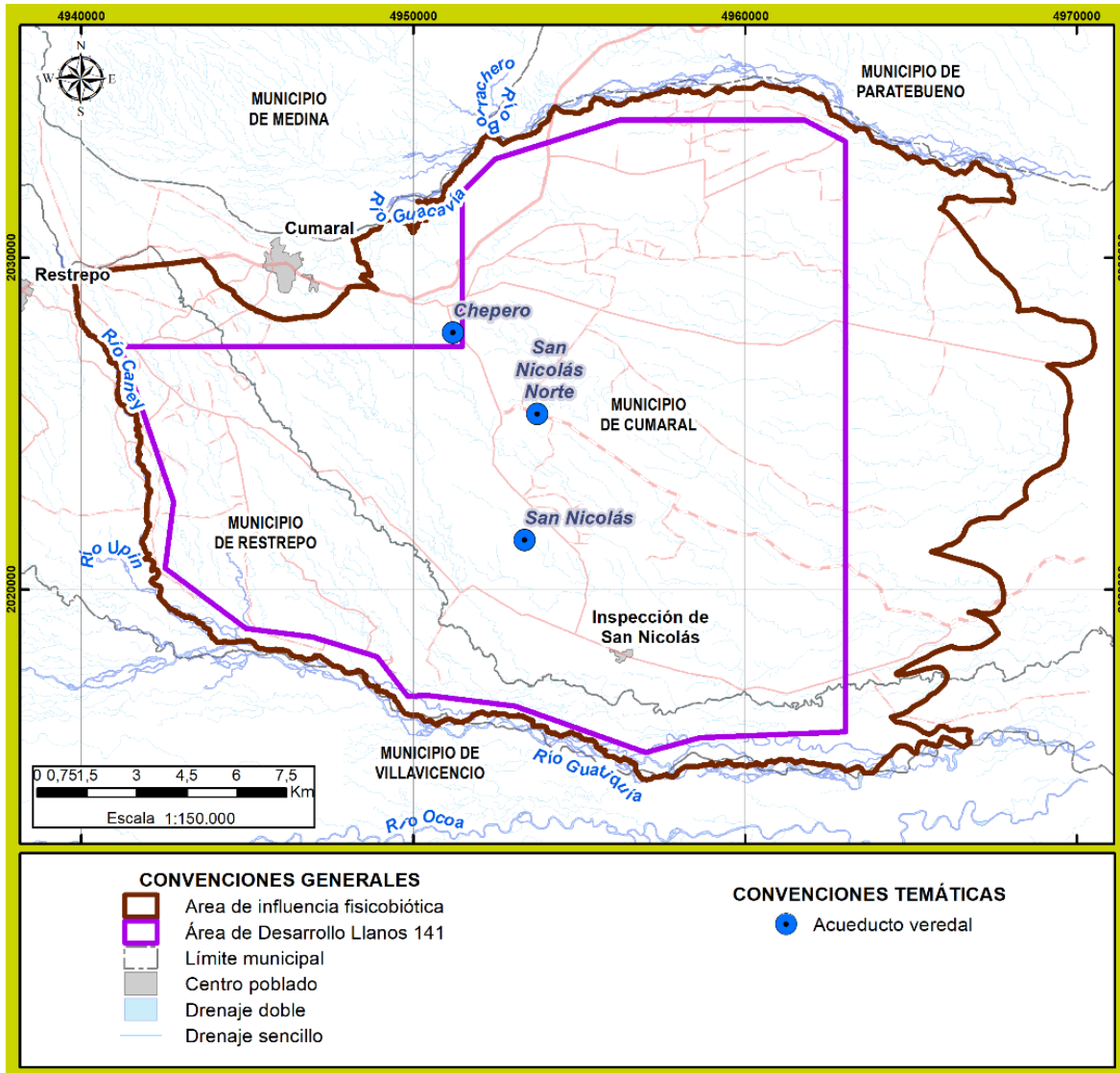
En el área de influencia del proyecto se encuentran ubicadas tres puntos de captación de los acueductos veredales una de fuente superficial y dos subterránea, como se detalla en la **Tabla 5.1-50** y en la **Figura 5.1-12**.

**Tabla 5.1-50 Acueductos veredales**

| ACUEDUCTO VEREDAL | CUERPO DE AGUA | COORDENADAS MAGNA SIRGA ORIGEN NACIONAL |            |
|-------------------|----------------|---|------------|
|                   |                | ESTE                                    | NORTE      |
| Chepero           | Pozo profundo  | 4951199.17                              | 2027748.54 |
| San Nicolas       | Caño Bachacal  | 4953353.88                              | 2021490.43 |
| San Nicolas Norte | Pozo profundo  | 4953740.10                              | 2025291.41 |

*Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

Figura 5.1-12 Ubicación de los puntos de captación de los acueductos veredales dentro del área de influencia



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-16 Captación acueducto Chepero**



*Coordenadas Origen Nacional  
E4951199,17-N2027748,54  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

Lo que respecta a la forma de conducción o transporte y almacenamiento del recurso hídrico para los usuarios del área de influencia que se encuentran conectados al acueducto de Chepero y San Nicolas Norte cuentan con motobomba ya que es un pozo profundo y por mangueras conectadas al acueducto conduce hasta las viviendas.

**Fotografía 5.1-17 Tanques elevados (Finca El Persogo)**



*Coordenadas Origen Nacional  
E4953527,91-N2025463,25  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

➤ **Disposición de aguas residuales domésticas e industriales**

En el área de influencia principalmente zona suburbano o rural no existen redes de alcantarillado, por lo tanto, los residuos provenientes de los baños, la cocina y la zona de lavado de ropa de las viviendas de la zona son dispuestos en pozos sépticos la cual es una buena alternativa para la correcta disposición de estas aguas. Sin embargo, el no realizar el correcto mantenimiento o el que se presenten infiltraciones, podrían llegar a ocasionar afectaciones en la calidad del agua subterránea por contacto directo de estos residuos.

Actualmente la planta de tratamiento del municipio de Cumaral trata la totalidad de las aguas residuales generadas en el casco urbano del municipio, estas aguas provienen únicamente de las

viviendas por lo tanto el agua residual generada es de tipo doméstico, además el desarrollo industrial se da en el sector agropecuario y este solo está dado en la zona rural por la vocación del municipio como se mencionó anteriormente. La planta de tratamiento de agua residual Caño Mayuga, fue construida por EDESA SA ESP, empresa que presta los servicios públicos en el municipio y que actualmente también realiza la operación. El sistema de tratamiento se basa en un filtro biológico o Filtro Percolador de lecho fijo que opera bajo condiciones aeróbicas principalmente, también cuenta con lechos de secados de lodos. Estos procesos descritos para el tratamiento de las ARD generan gases precursores de olores ofensivos, si no se realiza un adecuado manejo y gestión de estos<sup>20</sup>. (Ver **Fotografía 5.1-18** y **Fotografía 5.1-19**).

**Fotografía 5.1-18**  
**PTAR Cumaral**



*Coordenadas Origen Nacional  
 E4947335,222-N2029063,80  
 Fecha: 28-02-2023  
 Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

**Filtros percoladores**

**Fotografía 5.1-19**      **Tratamiento de aireación PTAR Cumaral**



*Coordenadas Origen Nacional  
 E4947335,222-N2029063,80  
 Fuente: Donado H., Roger, 2013*

➤ **Quema de residuos**

El municipio Cumaral no tienen establecido un Plan de Gestión Integran de residuos Sólidos – PGIRS, en la zona suburbana o rural, por tal motivo los predios de las veredas del área de influencia en su mayoría se evidencia la quema a cielo abierto de residuos, especialmente de hojarasca, residuos agrícolas y de jardín, entre otros. (Ver **Fotografía 5.1-20** y **Fotografía 5.1-21**).

El municipio de Restrepo cuenta con un PGIRS, donde define frecuencias de recolección a través de la empresa de servicios públicos AGUA VIVA S.A E.S.P. estableciendo una recolección 4 veces por semana en la parte urbana y una vez en la parte rural (5 veredas y los predios ubicados sobre la vía Restrepo – Villavicencio hasta el peaje de Puente Amarillo)<sup>21</sup>.

<sup>20</sup> Donado H., Roger, 2013. Plan de gestión para lodos generados en las PTAR-D de los municipios de Cumaral y san Martín de los Llanos en el departamento del Meta. Tesis/Trabajo de grado - Monografía - Maestría  
<sup>21</sup> Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos-PGIRS, Restrepo Meta, 2015

**Fotografía 5.1-20**  
**vereda Venturosa**



*Coordenadas Origen Nacional*  
*E4966030,27-N2027311,90*  
*Fecha: 28-02-2023*  
*Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

**Quema de residuos,**

**Fotografía 5.1-21**

**Quema de residuos**

**vereda Inspección San Nicolas**



*Coordenadas Origen Nacional*  
*E4955138,33-N2024652,62*  
*Fecha: 28-02-2023*  
*Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

#### ➤ **Tráfico vehicular y de maquinaria**

El tránsito vehicular identificado en el área de estudio es utilizado por la comunidad y la actividad agroindustrial para transportar personal, mercancía, semovientes, maquinaria pesada, entre otros.

Entre la flota vehicular que se identificó se encuentran las motocicletas, automóviles, camiones livianos, semipesados y pesados, utilizados para el desarrollo de las actividades económicas características de la zona dentro de las cuales predominan las actividades de la agroindustria y ganaderas; dichos automotores al transitarse aportan en gran manera emisiones de contaminantes; estos contaminantes incluyen: precursores de ozono (CO, NOX, COV'S, gases efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O), sustancias acidificantes (NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>), material particulado (MP), especies carcinogénicas (hidrocarburos aromáticos policíclicos (PHA) y compuestos orgánicos persistentes (COP), sustancias tóxicas (dioxinas y furanos) y metales pesados (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017).

El tráfico vehicular y de maquinaria en el área de influencia no es representativo debido al bajo flujo vehicular en la zona rural, principalmente se desarrolla por el tránsito de los vehículos que transportan el fruto de palma, motocicletas, tractores, camiones de carga de las empresas de producción pecuaria, especies menores y aves. También se evidencia el transporte dedicado al abastecimiento comercial de las cabeceras municipales y centros poblados, el transporte de pasajeros, entre otros como se puede evidenciar en la **Fotografía 5.1-22** y la **Fotografía 5.1-23**.

**Fotografía 5.1-22**  
**de palma**

**Camiones carga fruto**

**Fotografía 5.1-23**  
**aceite La Cabaña**

**Vía acceso planta de**



*Coordenadas Origen Nacional*  
*E4951612,2-N2028847*  
*Fecha: 28-02-2023*  
*Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*



*Coordenadas Origen Nacional*  
*E4960968-N2032792*  
*Fecha: 06-02-2023*  
*Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

➤ **Construcción y mantenimiento de infraestructura**

Para el desarrollo de las actividades relacionadas a la ejecución del proyecto, es fundamental la utilización de vías existentes en la zona y las vías proyectadas para acceder a nuevos sectores de intervención por parte de la operación. Es por esto, que se considera la construcción de nuevos corredores y el mejoramiento de los tramos existentes que así lo requieran para lograr que las vías presenten la capacidad adecuada en función de los niveles de tránsito generados por el proyecto (Ver **Fotografía 5.1-24**).

**Fotografía 5.1-24** **Vía área rural inicia en la Vda Chepero (Municipio de Cumaral) y finaliza en la Inspección San Nicolas (Municipio de Cumaral)**

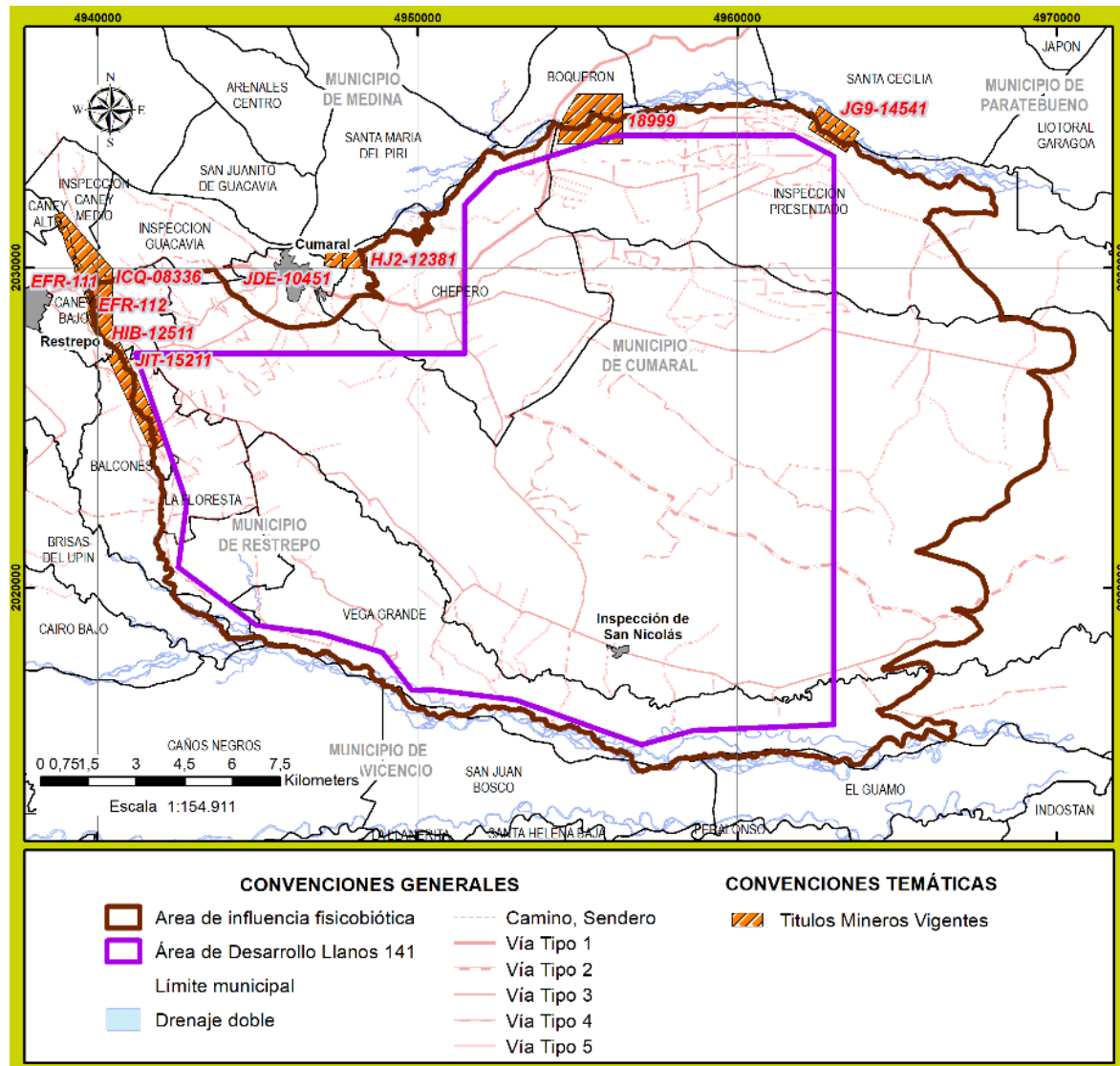


*Coordenadas Origen Nacional*  
*E4958772- N2031805*  
*Fecha: 06-02-2023*  
*Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

➤ **Aprovechamiento de material de arrastre**

Las gravas y materiales pétreos son abundantes en los aluviones activos de los ríos Guacavía y Caney, localizados hacia el costado norte y occidental del área de influencia como se muestra en la (Figura 5.1-13). Esta actividad se realiza con el fin de extraer material granular tipo gravas y arenas (del lecho activo, para lo cual es necesario realizar la elaboración de dársenas y el traslado de material de sitios de acopio. En la Tabla 5.1-57 se muestran las características de los títulos mineros otorgados a las corrientes antes mencionadas.

**Figura 5.1-13 Localización de los títulos mineros asignados dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)



**Tabla 5.1-51 Fuentes de materiales localizadas en el río Guacavía y Caney**

| ID | NOMBRE   | TITULO MINERO | ESTADO | MINERALES  | FECHA INICIO | FECHA DE TERMINACIÓN |
|----|--|---------------|--------|--|--------------|----------------------|
| 1  | MEYAN S.A.   | 18999         | Activo | ARENAS, ARENAS Y GRAVAS SILÍCEAS   | 1997/07/10   | 2047/06/13           |
| 2  | ARENAS Y TRITURADOS DEL CANEY S.A.S.   | EFR-111       | Activo | GRAVAS   | 2005/02/22   | 2035/02/21           |
| 3  | PETREOS DEL LLANO LTDA., ANDREA MERCEDES PEÑUELA RINCÓN  | EFR-112       | Activo | GRAVAS (DE RIO)  | 2005/03/30   | 2035/03/29           |
| 4  | COOPERATIVA MULTIACTIVA PARA LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE MATERIAL DE RIO DEL META-COOEXTRACOM- | HIB-12511     | Activo | ARENAS ARCILLOSAS, ARENAS FELDESPITICAS, ARENAS INDUSTRIALES, ARENAS Y GRAVAS SILÍCEAS, GRAVAS, RECEBO | 2008/01/23   | 2036/01/22           |
| 5  | CUMARO ARCILLAS S.A.S.   | HJ2-12381     | Activo | ARCILLAS   | 2007/06/19   | 2037/06/18           |
| 6  | ARENAS Y TRITURADOS DEL CANEY S.A.S.   | ICQ-08336     | Activo | ARENAS (DE RIO), GRAVAS (DE RIO)   | 2009/09/28   | 2039/09/27           |
| 7  | OMAR JOAQUÍN MORALES ROZO  | JDE-10451     | Activo | ARCILLAS, ARENAS (DE RIO), GRAVAS (DE RIO)   | 2009/12/16   | 2039/12/15           |
| 8  | ASOHUMEA   | JG9-14541     | Activo | ARENAS   | 2010/05/13   | 2040/05/12           |
| 9  | LUIS EDUARDO RODRÍGUEZ GUATAVITA   | JIT-15211     | Activo | ARENAS Y GRAVAS SILÍCEAS   | 2013/02/13   | 2043/02/12           |

Fuente: (AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA, adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

➤ **Actividades comerciales**

Como se menciona en el Capítulo 3.4.4 Dimensión económica del Estudio de Impacto Ambiental, dentro de las actividades económicas que se desarrollan en este sector se encuentran las actividades financieras, de hotelería y turismo, de administración pública, servicios tecnológicos, servicios de transporte, el comercio, servicios de salud y educación, entre otros. Mediante comunicación del 30 de septiembre de 2022, la Cámara de Comercio de Villavicencio, dio respuesta relacionada con las empresas que hacen presencia en el municipio de Cumaral, las cuales se relacionan a continuación:

**Tabla 5.1-52 Empresas registradas ante Cámara de Comercio – municipio de Cumaral**

| MUNICIPIO | RAZÓN SOCIAL   | ACTIVIDAD COMERCIAL   |
|-----------|--|---|
| CUMARAL   | IPS SAN GABRIEL A Y TERAPIAS E. U                    | Q8691 ** Actividades de apoyo diagnostico   |
|           | TRANSPORTES QUIRÓN LTDA.<br>TRANSQUIRON LTDA.        | H4921 ** Transporte de pasajeros  |
|           | PRODUCTOS NATURELA S.A.S.                            | C1089 ** Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.                                     |
|           | TRIANA MELÉNDEZ SAS                                  | H4923 ** Transporte de carga por carretera  |
|           | VETERINARIA E INSUMOS EL ESTERO S.A.S.               | G4620 ** Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias animales vivos                  |
|           | INVERSIONES AGRARIAS Y GANADERAS CACHAMAS S.A.S      | A0141 ** Cría de ganado bovino y bufalino   |
|           | SARMIENTO MARTÍNEZ S.A.S                             | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
| CUMARAL   | SERVICIOS AGRÍCOLAS MECANIZADOS SAS                  | N7730 ** Alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria equipo y bienes tangibles n.c.p. |
| CUMARAL   | SERVICIOS Y SOLUCIONES PARA EL CAMPO Y LA CIUDAD SAS | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |

| MUNICIPIO | RAZÓN SOCIAL  | ACTIVIDAD COMERCIAL   |
|-----------|---|---|
|           | CONSTRUCTORA TITANIUM LLANO S.A.S                         | F4111 ** Construcción de edificios residenciales  |
|           | EMPRESA DE SERVICIOS AGRICOLAS CONDOR S.A.S               | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|           | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS LA FORTALEZA S.A.S.       | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|           | PALMAS VERACRUZ S.A.S.                                    | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|           | PLUSAGRO SAS  | G4653 ** Comercio al por mayor de maquinaria y equipo agropecuarios   |
|           | COIDEAR CONSTRUCCIONES SAS                                | F4111 ** Construcción de edificios residenciales  |
|           | MI TIERRA FORESTAL SAS                                    | A0210 ** Silvicultura y otras actividades forestales  |
|           | AGROCONSTRUCCIONES B&P SAS                                | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|           | EMPRESA DE SERVICIOS AGRICOLAS LA ORIENTAL SAS.           | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|           | BANCOLOMBIA CUMARAL                                       | K6412 ** Bancos comerciales   |
|           | INGENIERÍA DESARROLLO & SERVICIOS AMBIENTALES S.A.S       | M7112 ** Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica   |
|           | SERVIAGRO LOS MONOS S.A.S                                 | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|           | H S SERVICIOS AGRÍCOLAS SAS                               | N7730 ** Alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria equipo y bienes tangibles n.c.p.   |
|           | ARTE CREATIVO DE LLANO J&S                                | M7310 ** Publicidad   |
|           | CASETA DONDE LOS PIJAS                                    | I5613 ** Expendio de comidas preparadas en cafeterías   |
|           | FUNDACIÓN AMANECER SUCURSAL CUMARAL                       | Q8899 ** Otras actividades de asistencia social sin alojamiento n.c.p.  |
|           | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS EL PORVENIR SAS           | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|           | SERVICIOS FBC SAS   | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|           | AGROPECUARIA KARUCO SAS                                   | A0141 ** Cría de ganado bovino y bufalino   |
|           | SERVIEQUIPOS TLC S.A.S                                    | H4923 ** Transporte de carga por carretera  |
|           | NUEVA EMPRESA MAQUINARIA SAS                              | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|           | CUPAR SERVICES S.A.S                                      | H4923 ** Transporte de carga por carretera  |
|           | EMPRESA DE SERVICIOS INTEGRALES VIAL LOS CUMARES SAS      | F4210 ** Construcción de carreteras y vías de ferrocarril   |
|           | MECÁNICA INDUSTRIAL TELLO S.A.S                           | C3312 ** Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo  |
|           | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS AGROFUTURO S.A.S          | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|           | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS RESTAURANTE LOS REYES SAS | I5611 ** Expendio a la mesa de comidas preparadas   |
|           | VARÓN VARÓN S.A.S.  | H4923 ** Transporte de carga por carretera  |
|           | NUTRE S.A.S   | M7490 ** Otras actividades profesionales científicas y técnicas n.c.p.  |
|           | CONFIANSALUD LLANOS SAS                                   | Q8699 ** Otras actividades de atención de la salud humana   |
|           | TRANSPORTE DE FRUTA RINCÓN ROBAYO S.A.S                   | H4923 ** Transporte de carga por carretera  |
|           | PUNTOMERCAR AUTOSERVICIO S.A.S                            | G4711 ** Comercio al por menor en establecimientos no especializados con surtido compuesto principalmente por alimentos bebidas (alcohólicas y no alcohólicas) o tabaco |
|           | SERVICIOS GENERALES CASTILLO SAS                          | N8129 ** Otras actividades de limpieza de edificios e instalaciones industriales  |
|           | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS EL PROGRESO S.A.S         | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|           | COMERCIPEZ DEL LLANO S.A.S                                | A0322 ** Acuicultura de agua dulce  |
|           | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS PALMAGRO SAS              | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
| CUMARAL   | DISTRIBUCIONES AGROPECUARIAS CUMARAL SAS                  | G4664 ** Comercio al por mayor de productos químicos básicos cauchos y plásticos en formas primarias y productos químicos de uso agropecuario                           |

| MUNICIPIO                          | RAZÓN SOCIAL  | ACTIVIDAD COMERCIAL  |
|------------------------------------|---|--|
|                                    | EL GARCERO CONSTRUCTORA S.A.S   | L6810 ** Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados  |
|                                    | THE BEST SOWERS S.A.S   | A0240 ** Servicios de apoyo a la silvicultura  |
|                                    | SERVITRANSCUMARAL SAS   | H4921 ** Transporte de pasajeros   |
|                                    | HOSPEDAJE EL CAPORAL HG   | I5590 ** Otros tipos de alojamiento n.c.p.   |
|                                    | PROMOSMART SAS  | G4741 ** Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados |
|                                    | ASOTRANSCUMARE S.A.S.   | H4923 ** Transporte de carga por carretera   |
|                                    | PROMOSMART SAS  | G4741 ** Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados |
|                                    | VIVERO NÁPOLES ORNAMENTALESFRUTALES Y FORESTALES                                      | A0130 ** Propagación de plantas (actividades de los viveros excepto viveros forestales)  |
|                                    | ZP INGENIERÍA & SOLUCIONES S.A.S.   | F4112 ** Construcción de edificios no residenciales  |
|                                    | EL REFUGIO DEL LLANERO SAS  | I5514 ** Alojamiento rural   |
|                                    | SUMINISTROS OBRAS CIVILES Y METALMECÁNICAS QCC S.A.S                                  | F4290 ** Construcción de otras obras de ingeniería civil   |
|                                    | LAS VEGAS MAMONA Y JOROPO CUMARAL S.A.S   | I5611 ** Expendio a la mesa de comidas preparadas  |
|                                    | AGRICOL INTERNACIONAL S.A.S   | A0126 ** Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos  |
|                                    | INVERSIONES LEUMI S.A.S   | L6820 ** Actividades inmobiliarias realizadas a cambio de una retribución o por contrata   |
|                                    | EMPRESA DE GANADERÍA SOSTENIBLE CHIRICOA S.A.S. EN LIQUIDACIÓN                        | A0141 ** Cría de ganado bovino y bufalino  |
|                                    | DECR CONSTRUCCIONES SAS   | F4290 ** Construcción de otras obras de ingeniería civil   |
|                                    | INGENIERÍA SUMINISTROS Y TRANSPORTES JC SAS   | H4923 ** Transporte de carga por carretera   |
|                                    | UNIÓN LABORAL CUMARAL S.A.S.  | N8299 ** Otras actividades de servicio de apoyo a las empresas n.c.p.  |
|                                    | MODA ÉXODO SPORT S.A.S.   | C1410 ** Confección de prendas de vestir excepto prendas de piel   |
|                                    | SOLCARGA S.A.S  | H4923 ** Transporte de carga por carretera   |
|                                    | PANADERÍA PASTELERÍA Y CAFETERÍA LA CASTELLANA S.A.S.                                 | C1081 ** Elaboración de productos de panadería   |
|                                    | INVERSIONES ALFEREZ FERNÁNDEZ S.A.S   | F4290 ** Construcción de otras obras de ingeniería civil   |
|                                    | INVERSIONES ROA BERMÚDEZ SAS  | A0141 ** Cría de ganado bovino y bufalino  |
|                                    | RENATOS TIENDA SAS  | G4771 ** Comercio al por menor de prendas de vestir y sus accesorios (incluye artículos de piel) en establecimientos especializados                            |
|                                    | CONSTRU-SERVICIOS GLOBAL BERNAL Y BELTRÁN SAS   | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura   |
|                                    | TECNIBUFALO SAS   | C2821 ** Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal   |
|                                    | ECO-WABARO S.A.S  | A0230 ** Recolección de productos forestales diferentes a la madera  |
| TRACTOUBAQUE S.A.S.                | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |  |
| PIAMONTE S&S TOPOGRAFÍA S.A.S.     | M7112 ** Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica |  |
| GANTIVA MANTENIMIENTO VIAL S.A.S   | F4210 ** Construcción de carreteras y vías de ferrocarril                             |  |
| LOGÍSTICA Y MUDANZAS SALAMANCA SAS | H4923 ** Transporte de carga por carretera  |  |
| MUNICIPIO                          | RAZÓN SOCIAL  | ACTIVIDAD COMERCIAL  |
| CUMARAL                            | PALMASOL DEL LLANO S.A.S.   | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura   |
|                                    | SERVICIOS PIEDEMONTE SAS  | A0210 ** Silvicultura y otras actividades forestales   |
|                                    | HIERROS JIRETH S.A.S.   | G4752 ** Comercio al por menor de artículos de ferretería pinturas y productos de vidrio en establecimientos especializados                                    |

| MUNICIPIO                         | RAZÓN SOCIAL   | ACTIVIDAD COMERCIAL  |
|-----------------------------------|--|--|
|                                   | VARGAS Y RUGELES ASESORIAS Y SERVICIOS INTEGRALES S.A.S.                 | M7020 ** Actividades de consultoría de gestión                                 |
|                                   | SCHL META  | I5629 ** Actividades de otros servicios de comidas                             |
|                                   | ENLACE EMPRESARIAL C&C SAS   | J6190 ** Otras actividades de telecomunicaciones                               |
|                                   | AGRO CAVAVI S.A.S.   | A0112 ** Cultivo de arroz  |
|                                   | CINCINNATI TODO ES POSIBLE S.A.S.  | A0210 ** Silvicultura y otras actividades forestales                           |
|                                   | EMPRESA DE SERVICIOS AGRICOLAS EDSA S.A.S.                               | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura                                 |
|                                   | HOTEL CAMPESTRE MAYURA S.A.S   | I5511 ** Alojamiento en hoteles  |
|                                   | SERVICIOS AGRICOLAS EL FÉNIX S.A.S.                                      | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura                                 |
|                                   | SERVIAGRICOLA LS S.A.S.  | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura                                 |
|                                   | EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS AGROINDUSTRIALES AGRÍCOLA SION S.A.S.    | A0210 ** Silvicultura y otras actividades forestales                           |
|                                   | AS.ES INVERSIONES SAS CUMARAL  | F4210 ** Construcción de carreteras y vías de ferrocarril                      |
|                                   | NG BUSINESS GROUP SAS  | H4923 ** Transporte de carga por carretera                                     |
|                                   | VIVERO NEHAJABA LA CRISTALINA S.A.S.                                     | A0210 ** Silvicultura y otras actividades forestales                           |
|                                   | COLOMBIA TC CUMARAL SAS  | H4923 ** Transporte de carga por carretera                                     |
|                                   | PLUS SOLUCIONES EN TRANSPORTE CUMARAL SAS                                | H4921 ** Transporte de pasajeros   |
|                                   | TRANSPORTE ESPECIALES DE CUMARIBO - CUMARAL                              | H4921 ** Transporte de pasajeros   |
|                                   | PALMISTE DEL META SAS  | G4620 ** Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias animales vivos |
|                                   | B.S.D. HERMANOS S.A.S  | A0141 ** Cría de ganado bovino y bufalino                                      |
|                                   | COSMONET COMUNICACIONES COLOMBIA S.A.S.                                  | J6110 ** Actividades de telecomunicaciones alámbricas                          |
|                                   | AGROSERVICIOS J&M S.A.S.   | H4923 ** Transporte de carga por carretera                                     |
|                                   | GRUPO EMPRESARIAL HOVAENFA SAS   | I5619 ** Otros tipos de expendio de comidas preparadas n.c.p.                  |
|                                   | MUNDOPETROLJR CUMALPETROL  | H4923 ** Transporte de carga por carretera                                     |
|                                   | PISCICOLA AGUALINDA S.A.S.   | A0150 ** Explotación mixta (agrícola y pecuaria)                               |
|                                   | CONSTRUCCIONES Z.S. S.A.S.   | F4111 ** Construcción de edificios residenciales                               |
|                                   | PALMISTE Y SUPLEMENTOS BARRAGAN S.A.S.                                   | C1090 ** Elaboración de alimentos preparados para animales                     |
|                                   | INVERSIONES GARCÍA ROZO S.A.S.   | F4330 ** Terminación y acabado de edificios y obras de ingeniería civil        |
|                                   | CONSTRUCCIONES EL MACUIRO S.A.S.   | F4290 ** Construcción de otras obras de ingeniería civil                       |
|                                   | LA RODADITA S.A.S  | N7911 ** Actividades de las agencias de viaje                                  |
|                                   | MYSTICA SCHOK SAS  | C1410 ** Confección de prendas de vestir excepto prendas de piel               |
|                                   | MANJARES A TU BOCA S.A.S   | C1082 ** Elaboración de cacao chocolate y productos de confitería              |
|                                   | DOMICILIOS AL PUNTO SAS  | C1081 ** Elaboración de productos de panadería                                 |
|                                   | DECORAMOS POR TI SAS   | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil                       |
| DELYGOURMET EXPRESS SAS           | C1081 ** Elaboración de productos de panadería                           |  |
| G.A. MANTENIMIENTO Y EQUIPO S.A.S | C3312 ** Mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo |  |
| EQUIPO SOLUCIONAR S.A.S           | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil                 |  |
| CUMARA                            | ARTE Y VIDA PARA TODOS SAS   | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil                       |
|                                   | CONSTRUCCIÓN DE SUEÑOS SAS   | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil                       |
|                                   | PALMISTERIA DEL LLANO SAS  | C1090 ** Elaboración de alimentos preparados para animales                     |
|                                   | CAFETERÍA LA MARÍA W&E SAS   | C1084 ** Elaboración de comidas y platos preparados                            |

| MUNICIPIO                          | RAZÓN SOCIAL  | ACTIVIDAD COMERCIAL   |
|------------------------------------|---|---|
|                                    | VIVERO LAS BROMELIAS E&C SAS  | G4721 ** Comercio al por menor de productos agrícolas para el consumo en establecimientos especializados  |
|                                    | DECORACIONES LAS MARGARITAS SAS   | G4664 ** Comercio al por mayor de productos químicos básicos cauchos y plásticos en formas primarias y productos químicos de uso agropecuario                           |
|                                    | ASADERO DONDE CAMI SAS  | C1084 ** Elaboración de comidas y platos preparados   |
|                                    | VARIETADES TANGO SAS  | G4644 ** Comercio al por mayor de aparatos y equipo de uso domestico  |
|                                    | DISTRI BELLEZA COLOR'S SAS  | G4644 ** Comercio al por mayor de aparatos y equipo de uso domestico  |
|                                    | FIGURA Y CONFORT GYM S.A.S  | P8552 ** Enseñanza deportiva y recreativa   |
|                                    | COMERCIALIZADORA C&J SAS  | G4631 ** Comercio al por mayor de productos alimenticios  |
|                                    | ÁREAS LIMPIAS SOLUCIONES INTEGRALES S.A.S.  | N8129 ** Otras actividades de limpieza de edificios e instalaciones industriales  |
|                                    | AGROINDUGANFINCAS H & H SAS   | A0125 ** Cultivo de flor de corte   |
|                                    | AGROSAGU SAS  | C1051 ** Elaboración de productos de molinería  |
|                                    | TIENDA MARIALE  | G4711 ** Comercio al por menor en establecimientos no especializados con surtido compuesto principalmente por alimentos bebidas (alcohólicas y no alcohólicas) o tabaco |
|                                    | CASA HIERRO CUMARAL S.A.S.  | G4752 ** Comercio al por menor de artículos de ferretería pinturas y productos de vidrio en establecimientos especializados   |
|                                    | O.H CIMENTOS S.A.S  | N7730 ** Alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria equipo y bienes tangibles n.c.p.   |
|                                    | EL CASTILLO EVENTOS S.A.S.  | N8230 ** Organización de convenciones y eventos comerciales   |
|                                    | EMPRESA DE SERVICIOS AGRÍCOLAS CATTLEYA S.A.S.  | A0161 ** Actividades de apoyo a la agricultura  |
|                                    | PARCOR INGENIERÍA S.A.S.  | F4111 ** Construcción de edificios residenciales  |
|                                    | COSMÉTICA Y NUTRICIÓN CON CANNABIS S.A.S.   | C2100 ** Fabricación de productos farmacéuticos sustancias químicas medicinales productos botánicos de uso farmacéutico   |
|                                    | INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN DAVEL S.A.S.  | F4390 ** Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil   |
|                                    | TRANSAPICOL SAS   | H4923 ** Transporte de carga por carretera  |
|                                    | PALMISTERIA DE COLOMBIA SAS   | C1090 ** Elaboración de alimentos preparados para animales  |
| CONSTRUFANAR SAS                   | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil  |   |
| AGROTODOS S.A.S. EN REORGANIZACIÓN | A0145 ** Cría de aves de corral   |   |
| INVERSIONES BELTRÁN REY S.A.S      | G4711 ** Comercio al por menor en establecimientos no especializados con surtido compuesto principalmente por alimentos bebidas (alcohólicas y no alcohólicas) o tabaco |   |
| GRUPO MINERO DEL LLANO SAS         | G4663 ** Comercio al por mayor de materiales de construcción artículos de ferretería pinturas, productos de vidrio equipo y materiales de fontanería y calefacción      |   |
| MUNICIPIO                          | RAZÓN SOCIAL  | ACTIVIDAD COMERCIAL   |
| CUMARA                             | PIEDEMONTES SOLUCIONES SAS  | M7112 ** Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica   |
|                                    | LA REBAJA DROGUERÍA NO. 1 CUMARAL   | G4773 ** Comercio al por menor de productos farmacéuticos y medicinales cosméticos y artículos de tocador en establecimientos especializados                            |
|                                    | AYALA Y GUZMÁN CIA. LTDA. ASESORES DE SEGUROS   | K6621 ** Actividades de agentes y corredores de seguros   |
|                                    | LA CATIRA INDUSTRIA LÁCTEA S.A.S  | C1040 ** Elaboración de productos lácteos   |

| MUNICIPIO | RAZÓN SOCIAL   | ACTIVIDAD COMERCIAL  |
|-----------|--|--|
|           | EMPRESA ASOCIATIVA DE TRABAJO MENPASE  | G4741 ** Comercio al por menor de computadores equipos periféricos programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados |
|           | COOPERATIVA DE EMPLEADOS DE PLANTACIONES UNIPALMA DE LOS LLANOS  | S9411 ** Actividades de asociaciones empresariales y de empleadores  |
|           | FUNDACIÓN HORIZONTE VERDE  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES DE CUMARAL  | H4921 ** Transporte de pasajeros   |
|           | ASOCIACIÓN DE MICROEMPRESARIOS DE CUMARAL ASOMIC   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN GRUPO ECOLÓGICO PALMA DE CUMARE   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | FONDO DE EMPLEADOS DE HACIENDA LA CABANA LTDA.   | K6492 ** Actividades financieras de fondos de empleados y otras formas asociativas del sector solidario  |
|           | ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES Y EMPRENDEDORES DEL LLANO  | A0126 ** Cultivo de palma para aceite (palma africana) y otros frutos oleaginosos  |
|           | ASOCIACIÓN INTERVEREDAL DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA USO AGROPECUARIO SANTOS PERALTA SOGAMOSO DE CANEY MEDIO | E3600 ** Captación tratamiento y distribución de agua  |
|           | FUNDACIÓN LUIS ADOLFO NAVARRETE MI META ES COLOMBIA  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN DE VIVIENDA COMUNITARIA LA CABANA DE CUMARAL  | F4111 ** construcción de edificios residenciales   |
|           | FUNDACIÓN DE APOYO SOLIDARIO DE COLOMBIA   | I5621 ** Catering para eventos   |
|           | ASOCIACIÓN DE VAQUERÍA LOS CUMARES   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN DE ACUEDUCTO ALCANTARILLADO ASEO Y BASURAS DE INSPECCIÓN DE SAN NICOLAS                           | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN DE TRANSPORTADORES DEL CORREDOR DE CUMARAL  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | CORPORACIÓN CUMARE DE ORO  | R9007 ** Actividades de espectáculos musicales en vivo   |
|           | COOPERATIVA DE TRANSPORTADORES CIUDAD CORDIAL  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | FUNDACIÓN REGIONAL ACADÉMICA DE ARTE REMM  | R9007 ** Actividades de espectáculos musicales en vivo   |
|           | FUNDACIÓN DEL ADULTO MAYOR LOS CENTAUROS DE ORO  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN DE VIVIENDA COMUNITARIA VILLAS DE SAN NICOLAS   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | FUNDACIÓN ÁNGELES BILINGÜES  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN DE TURISMO RURAL COMUNITARIO  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN DEFENSORA DE VICTIMAS DE LA ORINOQUIA COLOMBIANA  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE AGUA PARA USO AGROPECUARIO DE GUACAVIA                                | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
| CUMARA    | ASOCIACIÓN DE VIVIENDA VILLAS DEL GUADUAL  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN DE CUMARALEÑOS SIN VIVIENDA   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN DE VIVIENDA CUMARE REAL   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | CORPORACIÓN DE VIVIENDA LA VICTORIA  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN DEFENSORA Y PROTECTORA DE LOS ANIMALES SILVESTRES Y DOMÉSTICOS                                    | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |
|           | ASOCIACIÓN PARA EL TRABAJO DE EQUIPOS DE MAQUINARIA PESADA Y VEHÍCULOS DE                                    | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |

| MUNICIPIO | RAZÓN SOCIAL   | ACTIVIDAD COMERCIAL   |
|-----------|--|---|
|           | CARGA DE MATERIAL DE ARRASTRE Y LA CONSTRUCCIÓN DEL MUNICIPIO DE CUMARAL |   |
|           | CORPORACIÓN ARTÍSTICA CULTURAL DEPORTIVA Y SOCIAL PIMPREGO               | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.   |
|           | PRECOOPERATIVA DE TRABAJO ASOCIADO OUTSOURCING LOGÍSTICA Y SOLUCIONES    | M6920 ** Actividades de contabilidad teneduría de libros auditoría financiera y asesoría tributaria |
|           | CORPORACIÓN CULTURAL MORICHES  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.   |
|           | CUMARE ASOCIACIÓN DE ARTESANOS   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.   |
|           | ASOCIACIÓN DE VETERANOS MIEMBROS DE LA FUERZA PUBLICA DE CUMARAL         | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.   |
|           | ASOCIACIÓN AGREMIACIÓN DE MOTOCARGUEROS EL DIAMANTE                      | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.   |
|           | FUNDACIÓN VISIÓN AGAPE   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.   |
|           | ASOCIACIÓN TURÍSTICA AMBIENTAL Y CULTURAL AFROLLANEROS                   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.   |
|           | ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGROECOLÓGICOS GUACAVIVA                       | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.   |
|           | FUNDACIÓN DE TODOS LOS SANTOS  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.   |
|           | ASOCIACIÓN DE AGROPRODUCTORES DE CUMARAL                                 | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.   |

Fuente: Cámara de comercio de Villavicencio, 2022. Adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2023

Adicionalmente, en el municipio de Restrepo, según datos de la Cámara de Comercio se encuentra que 49,1% de los establecimientos está en informalidad. Se reportaron 149 sociedades o empresas renovadas, Los establecimientos comerciales funcionan informalmente y sin componentes administrativos, contables, financieros ni estrategias comerciales. De los sectores que predominan en la prestación de servicios, se encuentra el comercio, la intermediación financiera, y los servicios públicos han sido los sectores dinámicos en los últimos diez años.

**Tabla 5.1-53 Empresas registradas ante Cámara de Comercio municipio de Restrepo**

| MUNICIPIO                    | RAZÓN SOCIAL   | ACTIVIDAD COMERCIAL  |
|------------------------------|--|--|
| RESTREPO                     | DISTRIBUIDORA OREJAS E.U   | G4774 ** Comercio al por menor de otros productos nuevos en establecimientos especializados  |
|                              | GRUPO HOTELERO SUNRISE G.H.S. S.A                                      | I5511 ** Alojamiento en hoteles  |
|                              | EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE RESTREPO AGUA VIVA S.A. E.S.P.        | E3600 ** Captación tratamiento y distribución de agua  |
|                              | JOHNNY AVES LIMITADA   | A0145 ** Cría de aves de corral  |
|                              | ESTACIÓN DE SERVICIO BRISAS DEL UPIN S.A.S                             | G4731 ** Comercio al por menor de combustible para automotores   |
|                              | EMPRESA DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN VIAL LTDA.        | F4210 ** construcción de carreteras y vías de ferrocarril  |
|                              | AMH CONSTRUCCIONES S.A.S EN REORGANIZACIÓN                             | F4111 ** construcción de edificios residenciales   |
|                              | CENTRO INTEGRAL DE ATENCIÓN PARA LA EDUCACIÓN VIAL S.A.S               | P8559 ** Otros tipos de educación n.c.p.   |
| RESTREPO                     | ALUMBRADOS DE ORIENTE SAS  | D3512 ** Transmisión de energía eléctrica  |
|                              | DIPLOMAT WYNDHAM GARDEN VILLAVICENCIO                                  | I5511 ** Alojamiento en hoteles  |
|                              | SERVICIO DE TRANSPORTE TURÍSTICO MIXTO TRANS ROSALES S.A.S             | H4921 ** Transporte de pasajeros   |
|                              | MISCELÁNEA Y PAPELERÍA MISLEY  | G4719 ** Comercio al por menor en establecimientos no especializados con surtido compuesto principalmente por productos diferentes de alimentos (víveres en general) bebidas (alcohólicas y no alcohólicas) y tabaco |
|                              | SL SENDAS INGENIERÍA SAS   | M7112 ** Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica  |
|                              | INGENIERÍA ARQUITECTURA Y ADMINISTRACIÓN S.A.S                         | M7490 ** Otras actividades profesionales científicas y técnicas n.c.p.   |
| VELAS CENTRO DEPORTIVO S.A.S | M7490 ** Otras actividades profesionales científicas y técnicas n.c.p. |  |

| MUNICIPIO     | RAZÓN SOCIAL   | ACTIVIDAD COMERCIAL  |
|---------------|--|--|
|               | TAV ALEXANDRA S.A.S  | L6810 ** Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados  |
|               | LA COSMOPOLITANA AGROECOLÓGICA LIMITADA  | R9329 ** Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p.   |
|               | FINCA CAMPESTRE VILLA ANDREA SAS   | I5513 ** Alojamiento en centros vacacionales   |
|               | GENESIS NEW LIFE STYLE GRUPO EMPRESARIAL S.A.S.  | M7111 ** Actividades de arquitectura   |
|               | CONSTRUPROGRESAR S.A.S.  | M7112 ** Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica  |
|               | INGENIERIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES ELÉCTRICAS Y AMBIENTALES S.A.S                      | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil   |
|               | JARA INMOBILIARIA SERVICIOS INTEGRALES SAS   | G4652 ** Comercio al por mayor de equipo partes y piezas electrónicos y de telecomunicaciones<br>G4752 ** Comercio al por menor de artículos de ferretería pinturas y productos de vidrio en establecimientos especializados |
|               | INVERSIONES JJ RESTREPO S.A.S.   | G4723 ** Comercio al por menor de carnes (incluye aves de corral) productos cárnicos pescados y productos de mar en establecimientos especializados<br>G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores          |
|               | LA RES CARNICERÍA CARNES PREMIUM   | G4723 ** Comercio al por menor de carnes (incluye aves de corral) productos cárnicos pescados y productos de mar en establecimientos especializados<br>G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores          |
|               | C. I. MANAVAR SAS  | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores   |
|               | MAKIEQUIPOS J&C S.A.S  | N7730 ** Alquiler y arrendamiento de otros tipos de maquinaria equipo y bienes tangibles n.c.p.  |
|               | CONSTRUVIAL MD S.A.S   | F4210 ** construcción de carreteras y vías de ferrocarril  |
|               | INGECONST MC   | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil   |
|               | INVERSIONES ANPEMA S.A.S.  | A0130 ** Propagación de plantas (actividades de los viveros excepto viveros forestales)  |
|               | MCM ASOCIADOS S.A.S.   | G4663 ** Comercio al por mayor de materiales de construcción artículos de ferretería pinturas, productos de vidrio equipo y materiales de fontanería y calefacción   |
|               | INVERFAZER S.A.S.  | A0145 ** Cría de aves de corral  |
|               | FRIGORÍFICO DE RESTREPO S.A  | C1011 ** Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos  |
|               | SERVIAGRO ARDILA SAS   | H5224 ** Manipulación de carga   |
|               | AVIONES ULTRALIVIANOS DE COLOMBIA S.A.S  | P8552 ** Enseñanza deportiva y recreativa  |
|               | GRUPO KOSTA S.A.S  | F4111 ** construcción de edificios residenciales   |
|               | PROPEZ S.A.S   | A0322 ** Acuicultura de agua dulce   |
|               | CONSULTORÍA & CONSTRUCCIONES CASTELLANOS SAS   | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil   |
|               | INVERSIONES BRAHMAN COL SAS  | A0141 ** Cría de ganado bovino y bufalino  |
|               | TILATEC S.A.S  | A0322 ** Acuicultura de agua dulce   |
|               | DULCE BOCADO VILLAVO S.A.S   | C1081 ** Elaboración de productos de panadería   |
|               | TUFIBRA GRUPO EMPRESARIAL S.A.S.   | J6110 ** Actividades de telecomunicaciones alámbricas  |
|               | MAGNIFICAT INGENIERÍA S.A.S  | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil   |
|               | AMAZON CARBÓN BONDS S.A.S  | M7020 ** Actividades de consultoría de gestión   |
| BREXIU S.A.S. | L6820 ** Actividades inmobiliarias realizadas a cambio de una retribución o por contrata |  |
| RESTREPO      | VAMS SERVICES S.A.S  | N8129 ** Otras actividades de limpieza de edificios e instalaciones industriales   |
|               | GÉNESIS GRUPO INMOBILIARIO S.A.S   | L6820 ** Actividades inmobiliarias realizadas a cambio de una retribución o por contrata   |
|               | ARAVI SAS  | L6810 ** Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados  |
|               | DISTRIBUIDORA Y COMERCIALIZADORA SMA SAS   | G4761 ** Comercio al por menor de libros periódicos materiales y artículos de papelería y escritorio en establecimientos especializados  |
|               | CONSTRUMETALICAS M Y S S.A.S   | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil   |
|               | GENESIS INTERVENTORÍA Y CONSULTORÍA S.A.S  | N8299 ** Otras actividades de servicio de apoyo a las empresas n.c.p.  |
|               | GRUPO ADIEZMANOS S.A.S.  | I5611 ** Expendio a la mesa de comidas preparadas  |
|               | CONSVERDE S.A.S  | N8130 ** Actividades de paisajismo y servicios de mantenimiento conexas  |
|               | CONSTRUCCIONES LEÓN BC S.A.S.  | F4111 ** construcción de edificios residenciales   |



| MUNICIPIO                                | RAZÓN SOCIAL  | ACTIVIDAD COMERCIAL   |
|--|---|---|
|  | THALERCOL SAS   | G4653 ** Comercio al por mayor de maquinaria y equipo agropecuarios   |
|  | GRUPO SANINCO S.A.S.  | F4111 ** construcción de edificios residenciales  |
|  | SALES DEL LLANO S. A.   | C1090 ** Elaboración de alimentos preparados para animales  |
|  | AUGUSTO BECERRA HOLDING EMPRESARIAL S.A.S.  | M7111 ** Actividades de arquitectura  |
|  | BUFALATTE LÁCTEOS SAS   | C1040 ** Elaboración de productos lácteos   |
|  | JM COMUNICACIONES INNOVACIONES TECNOLÓGICAS (PROVEEDOR DE SERVICIOS DE INTERNET) S.A.S. | J6120 ** Actividades de telecomunicaciones inalámbricas   |
|  | REPARACIONES CK Y SOLUCIONES SAS  | C3314 ** Mantenimiento y reparación especializado de equipo eléctrico   |
|  | CENTRO DE DIAGNOSTICO AUTOMOTOR RIMAR S.A.S   | M7120 ** Ensayos y análisis técnicos  |
|  | DESARROLLOS INMOBILIARIOS GIDARI - COLOMBIA   | F4111 ** construcción de edificios residenciales  |
|  | SERVIEQUIPOS TLC RESTREPO   | H4923 ** Transporte de carga por carretera  |
|  | MANA INGENIERÍA S.A.S.  | M7112 ** Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica   |
|  | 3D&L SUMINISTROS S.A.S  | G4645 ** Comercio al por mayor de productos farmacéuticos medicinales cosméticos y de tocador   |
|  | COMESTIBLES EL BAQUEANO SAS   | C1081 ** Elaboración de productos de panadería  |
|  | SKOL OR VALHALLA SAS  | G4724 ** Comercio al por menor de bebidas y productos del tabaco en establecimientos especializados   |
|  | ZORRAS Y ZORRILLOS DE PRFV SAS  | C2821 ** Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal  |
|  | GENESIS PREMIUM GRUPO EMPRESARIAL S.A.S   | M7111 ** Actividades de arquitectura  |
|  | PREMIUM LIFE GRUPO INMOBILIARIO S.A.S   | L6820 ** Actividades inmobiliarias realizadas a cambio de una retribución o por contrata  |
|  | J&A GÓMEZ ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN S.A.S.  | M7111 ** Actividades de arquitectura  |
|  | VEA AGENCIA S.A.S.  | M7310 ** Publicidad   |
|  | RESTREPO  | INVERSIONES RESERVAS DEL BOSQUE S.A.S   |
| SOLUCIONSALUD M&H SAS                    |   | F4330 ** Terminación y acabado de edificios y obras de ingeniería civil   |
| SERVICIOS INTEGRALES DE SALUD H&M S.A.S. |   | F4330 ** Terminación y acabado de edificios y obras de ingeniería civil   |
| JAWE ASOCIADOS S.A.S.                    |   | L6810 ** Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados   |
| CONSERVAS COLOMBIANAS NATURALES S.A.S    |   | A0119 ** Otros cultivos transitorios n.c.p.   |
| AGENCIA DE VIAJES CARLOSTEGUIA.COM SAS   |   | N7911 ** Actividades de las agencias de viaje   |
| DISTRIBUIDORA T & M S.A.S                |   | G4729 ** Comercio al por menor de otros productos alimenticios n.c.p. en establecimientos especializados                                      |
| UNIÓN EL CAMPEÓN SAS                     |   | M7500 ** Actividades veterinarias   |
| SOLUCIONES INTEGRALES R.C SAS            |   | G4645 ** Comercio al por mayor de productos farmacéuticos medicinales cosméticos y de tocador   |
| COMERCIALIZADORA TODOCAMPO S.A.S.        |   | G4664 ** Comercio al por mayor de productos químicos básicos cauchos y plásticos en formas primarias y productos químicos de uso agropecuario |
| RESTREPO                                 | OBRAS CIVILES RESTREPO S.A.S.   | M7112 ** Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica   |
|  | CREANDO RUTA SAS  | N7911 ** Actividades de las agencias de viaje   |
|  | SER FELIZ Y LIBRE S.A.S   | G4754 ** Comercio al por menor de electrodomésticos y gasodomésticos muebles y equipos de iluminación en establecimientos especializados      |
|  | MENTE SANA Y FUERTE S.A.S   | Q8699 ** Otras actividades de atención de la salud humana   |
|  | INSIGHT PSYCHOLOGY SAS  | Q8699 ** Otras actividades de atención de la salud humana   |

| MUNICIPIO                            | RAZÓN SOCIAL  | ACTIVIDAD COMERCIAL  |   |
|--------------------------------------|---|--|---|
|                                      | DISEÑOS Y ARQUITECTOS BG SAS  | L6810 ** Actividades inmobiliarias realizadas con bienes propios o arrendados  |   |
|                                      | CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA PRIMER PASO SAS   | Q8699 ** Otras actividades de atención de la salud humana  |   |
|                                      | HELADOS FROZEN SAS  | G4631 ** Comercio al por mayor de productos alimenticios   |   |
|                                      | CLEAN & CLEAR ÓPTICA SAS  | G4690 ** Comercio al por mayor no especializado  |   |
|                                      | INSTITUTO FORMATIVO CRECER SAS  | P8559 ** Otros tipos de educación n.c.p.   |   |
|                                      | H&B CONSTRUCTORES SAS   | F4111 ** construcción de edificios residenciales   |   |
|                                      | VETERINARIA MANCHITAS S.A.S.  | M7500 ** Actividades veterinarias  |   |
|                                      | PUNTO DIGITAL E ING SAS   | G4651 ** Comercio al por mayor de computadores equipo periférico y programas de informática  |   |
|                                      | TELLNEX SAS   | J6110 ** Actividades de telecomunicaciones alámbricas  |   |
|                                      | MAMUT DEL LLANO INGENIEROS CONTRATISTAS SAS   | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil   |   |
|                                      | FABLEX S.A.S.   | F4330 ** Terminación y acabado de edificios y obras de ingeniería civil  |   |
|                                      | AGROPECUARIA XIMENA LONDONO SAS   | A0145 ** Cría de aves de corral  |   |
|                                      | CONSTRUCCIONES Y CONSULTORIA ORTIZ S.A.S  | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil   |   |
|                                      | ARISTA A.D S.A.S  | K6511 ** Seguros generales   |   |
|                                      | DISTRICARNES EL RUBI  | G4723 ** Comercio al por menor de carnes (incluye aves de corral) productos cárnicos pescados y productos de mar en establecimientos especializados  |   |
|                                      | VILLALETY SAS   | I5512 ** Alojamiento en apartahoteles  |   |
|                                      | FABRICA DE PAN DE ARROZ EL SABOR DE MI PUEBLO   | C1081 ** Elaboración de productos de panadería   |   |
|                                      | CHOACHI DUARTE SAS  | H4923 ** Transporte de carga por carretera   |   |
|                                      | RESTREPO  | TITINOS KIDS   | G4771 ** Comercio al por menor de prendas de vestir y sus accesorios (incluye artículos de piel) en establecimientos especializados |
|                                      |   | FUENTE SODA JAVI   | I5630 ** Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento   |
| MAOTEXTIL                            |   | C1410 ** Confección de prendas de vestir excepto prendas de piel   |   |
| COPACABANA BAR                       |   | I5630 ** Expendio de bebidas alcohólicas para el consumo dentro del establecimiento  |   |
| COCHINILLO MEAT                      |   | G4723 ** Comercio al por menor de carnes (incluye aves de corral) productos cárnicos pescados y productos de mar en establecimientos especializados  |   |
| EL CANEY TIENDA EQUINA               |   | G4719 ** Comercio al por menor en establecimientos no especializados con surtido compuesto principalmente por productos diferentes de alimentos (víveres en general) bebidas (alcohólicas y no alcohólicas) y tabaco |   |
| SERVICIOS E INVERSIONES F1 SAS       |   | G4520 ** Mantenimiento y reparación de vehículos automotores   |   |
| AGROGOMEZ COMERCIALIZADORA SAS       |   | G4620 ** Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias animales vivos   |   |
| SIERRA PARRADO CONSTRUCCIONES S.A.S. |   | F4111 ** construcción de edificios residenciales   |   |
| PÉREZ ALVARADO INGENIERIA SAS        |   | F4290 ** construcción de otras obras de ingeniería civil   |   |
| RESTREPO                             | GANADERIA LA GABRIELA. SAS  | A0141 ** Cría de ganado bovino y bufalino  |   |
|                                      | OROTECNO S.A.S.   | G4651 ** Comercio al por mayor de computadores equipo periférico y programas de informática  |   |
|                                      | BANCO AGRARIO DE COLOMBIA S.A.  | K6412 ** Bancos comerciales  |   |
|                                      | ASOCIACIÓN DE PROPIETARIOS DE CAMPEROS DE SERVICIO PUBLICO DE RESTREPO                                | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |   |
|                                      | FUNDACIÓN PARA EL FOMENTO E IMPLEMENTACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL DESARROLLO TERRITORIAL | M7210 ** Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería   |   |
|                                      | FUNDACIÓN HOGAR DE LA MISERICORDIA  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |   |
|                                      | ASOCIACIÓN DE AMIGOS DEL ACUEDUCTO REGIONAL DE CANEY ALTO Y BAJO MUNICIPIO DE RESTREPO                | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.  |   |

| MUNICIPIO  | RAZÓN SOCIAL  | ACTIVIDAD COMERCIAL  |
|--|---|--|
|  | ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO VEREDAL MIRALINDO      | E3600 ** Captación tratamiento y distribución de agua            |
|  | FUNDACIÓN LA COSMOPOLITANA  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | ASOCIACIÓN DE VIVIENDA POR RESTREPO                                     | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | FUNDACIÓN SEMILLERO DEL LLANO   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | ASOCIACIÓN DE VIVIENDA COMUNITARIA SAMANES DE LA RIVERA                 | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | FUNDACIÓN LUCILA CRUZ REINA   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | CORPORACIÓN MACROCLUSTER TURÍSTICO ORIENTE                              | R9329 ** Otras actividades recreativas y de esparcimiento n.c.p. |
|  | ASOCIACIÓN DE GANADEROS Y CABALLISTAS DEL MUNICIPIO DE RESTREPO         | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | ASOCIACIÓN MUNICIPAL DE USUARIOS CAMPESINOS DE RESTREPO META            | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | ASOCIACIÓN ACUEDUCTO COMUNITARIO RESERVA FAMILIAR CANEY BAJO            | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | ASOCIACIÓN DE CAMPESINOS UNIDOS DE RESTREPO                             | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | FUNDACIÓN FAMILIA MISIONERA MADRE MARÍA CAMPILLO                        | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | ASOCIACIÓN ACUEDUCTO DE LAS VEREDAS SALINAS Y BALCONCITOS               | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | CORPORACIÓN ECOCOSAS  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | FUNDACIÓN CAMANA CONSERVACIÓN Y TERRITORIO                              | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | ASOCIACIÓN DE RECUPERADORES AMBIENTALES DE RESTREPO                     | E3811 ** Recolección de desechos no peligrosos                   |
|  | ASOCIACIÓN ASOCOLMER  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | ASOCIACIÓN ASOPADRES COLEGIO COFREM DE RESTREPO                         | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | ASOCIACIÓN DE PROPIETARIOS PROYECTO CAMPESTRE SOL DE ORIENTE            | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | ASOCIACIÓN GLOBAL SOCIO AMBIENTAL IMPACTO VERDE                         | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
| ASOCIACIÓN DE VENDEDORES ESTACIONARIOS AMBULANTES Y OCASIONALES DE RESTREPO META | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                       |  |
| ASOCIACIÓN DE MUJERES VÍCTIMAS DE RESTREPO                                       | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                       |  |
| FUNDACIÓN BIO-ORINOQUIA  | F4111 ** construcción de edificios residenciales                        |  |
| ASOCIACIÓN RESTREPO VERDE  | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                       |  |
| RESTREPO   | ASOCIACIÓN NACIONAL DE REICLADORES BIOVIDA E.S.P.                       | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | FUNDACIÓN AUGUSTO BECERRA   | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |
|  | ASOCIACIÓN DE MUJERES DE ANCESTRO RURAL COLECTIVO EMPRESARIAL Y NATURAL | S9499 ** Actividades de otras asociaciones n.c.p.                |

Fuente: Cámara de Comercio de Villavicencio, 2022. Adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2023

### ➤ Actividades turísticas, deportivas y recreativas

En referencia al turismo en el PDM 2020-2023, se señala que según información del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo para el año 2019 en el municipio de Cumaral existían 24 prestadores de servicios turísticos, de los cuales se desconoce la cantidad de empleos directos e indirectos que estos generaron en el territorio.

En ese sentido, se hace hincapié en el gran potencial que tiene el turismo para lograr la dinamización de la economía municipal. Las actividades turísticas que se pueden llevar a cabo en Cumaral son el turismo vivencial y llanero en donde se desarrollan actividades como las cabalgatas; rafting por el río Guacavía; observación de aves; turismo de aventura y el turismo ecológico, el cual se puede realizar en la reserva del Galán y el nacedero Pecua.

Así mismo, en el PDM 2020-2023 se destaca que las ferias y fiestas como el festival del Cumare, la voz del oro, festival del cacho, la feria equina y ganadera, son eventos que aumentan la demanda de servicios turísticos en el territorio y contribuyen de forma considerable en el fortalecimiento del sector turístico.

Además, el municipio de Restrepo ha sido considerado como “Capital Salinera”, en razón a la extracción artesanal de la sal en la Vereda Salinas y en el sitio Las Campanas; además es reconocido por el “Turismo Religioso”, avistamiento de aves, adicionalmente por la exquisitez de la agro industria del “Pan de Arroz” y por las “Bondades Climáticas” que lo configuran como un entorno especial y propicio para la tranquilidad, la inversión y el bienestar general. Adicionalmente el Municipio posee un Complejo Ferial donde funciona la Manga de Coleo, el Coliseo de Ferias (agropecuarias, equina y bovina principalmente) y la Planta de Sacrificio o matadero junto a las cuales se encuentra la Plaza de Mercado municipal que opera de manera precaria.

En relación con esta actividad, se presenta un auge creciente en el desarrollo de la actividad, especialmente en turismo rural y de descanso, en fincas "agro-turísticas" que ofrecen servicios de alojamiento con piscina, pero en el medio rural. Las actividades económicas que se realizan alrededor del turismo, se orientan especialmente al alojamiento rural (especialmente para el descanso y el disfrute de la naturaleza y del espacio rural), al disfrute del paisaje con hermosos “miradores” ubicados en el Piedemonte, a los estaderos y balnearios, así como vivienda en forma de condominios, “resorts” y “suits” o apartamentos lujosos.

En esta misma dirección, la afluencia que generan los valores del patrimonio cultural e histórico, ligados a las expresiones religiosas de la Iglesia Católica - Cristiana, como son: el Santuario de la Inmaculada Concepción, Parroquia Nuestra Señora de la Nueva Alianza, Parroquia San Vicente de Paul, el Seminario Mayor Nuestra Señora del Carmen, el Noviciado San José donde se encuentra la Tumba del Estigmatizado San Roque, el Manantial de la Virgen en la vereda Miralindo y la celebración de la Semana Santa. Se brinda un servicio de apoyo al turismo a través de una oficina de promoción turística en el Imdercultur de la Alcaldía Municipal.

**Fotografía 5.1-25      Actividades agroturísticas**



*Coordenadas Origen Nacional  
E4945387,40-N2024865,28  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

**Fotografía 5.1-26      Pesca recreativa**



*Coordenadas Origen Nacional:  
E4955804, 11-N:2029463,34.  
Fecha: 15-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

**Fotografía 5.1-27      Agroindustria**



*Coordenadas Origen Nacional:  
E4955804, 11-N:2029463,34.  
Fecha: 15-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

➤ **Actividades petroleras**

De acuerdo con la información registrada en la página web de la Agencia Nacional de Hidrocarburos 22, en el municipio de Cumaral existen dos (2) áreas de exploración, un (1) área en reserva, un (1) área ambiental y un (1) área sin asignar (Ver **Tabla 5.1-54**).

**Tabla 5.1-54 Clasificación de áreas Municipio de Cumaral**

| NOMBRE CONTRATO | CLASIFICACIÓN | TIPO CONTRATO                  | ESTADO ÁREA | OPERADOR                          | ÁREA (Ha)   |
|-----------------|---------------|--------------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|
| Reservada On    | Reservada     | No Aplica                      | Reservada   | Agencia Nacional De Hidrocarburos | 6019365.991 |
| Cóndor          | Asignada      | Asociación Con Ecopetrol       | Exploración | Nikoil Energy Corp. Suc. Colombia | 159778.8887 |
| Disponible On   | Disponible    | No Aplica                      | Sin Asignar | Agencia Nacional De Hidrocarburos | 28838294.2  |
| Lla 94          | Asignada      | Exploración Y Producción (E&P) | Exploración | Parex Resources Colombia Ltd      | 36088.39803 |
| Ambiental On    | Reservada     | No Aplica                      | Ambiental   | Agencia Nacional De Hidrocarburos | 48859474.2  |

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos. Adoptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2023

De acuerdo con la información registrada en el PMD para el periodo 2020 – 2023, la administración municipal expresa que las distintas fases asociadas a la extracción petrolera (exploración sísmica, construcción y operación de pozos exploratorios y productores) han generado rechazo en las comunidades, que sostienen que dichas actividades afectan el recurso hídrico del municipio en áreas como el piedemonte llanero y a los cambios en la vocación productiva local.

Se expone, además, que en el pasado se presentó el caso de la exploración en el Bloque Llanos 69 que ha generado impactos, según manifiestan los residentes del lugar, quienes temen que surjan otros efectos como la profundización y contaminación de las aguas, tal como ha sido denunciado en otros municipios del Meta. Se resalta además el hecho de la Consulta Popular celebrada el 04 de junio de 2017, la cual se entiende como una estrategia de oposición de la comunidad ante las actividades del sector de hidrocarburos en el territorio.

➤ **Establecimiento y desarrollo urbanístico**

El desarrollo urbanístico se evidencia en el área de influencia en donde se identificaron asentamientos dispersos por toda la zona, así como la construcción de viviendas que dado al aumento en las actividades comerciales y en la realización de proyectos u obras generan una alta demanda de la población la cual debe permanecer en el área donde se realizan determinando el desarrollo urbanístico en la zona como se evidencia en las **Fotografía 5.1-28** y **Fotografía 5.1-29**.

22 Tomado de: <https://www.anh.gov.co/hidrocarburos/oportunidades-disponibles/mapa-de-tierras>. Fecha de consulta 12 de enero de 2021.

**Fotografía 5.1-28** Desarrollo urbanístico vereda Inspección Presentado



Coordenadas Origen Nacional  
E4960820.59-N2032722.63  
Fecha: 29-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-29** Desarrollo urbanístico vereda Inspección Presentado



Coordenadas Origen Nacional  
E4960754.58-N2032698.90  
Fecha: 29-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

### 5.1.1.2 Identificación y codificación de impactos para el escenario sin proyecto

Una vez realizado el taller de identificación de impactos e identificadas las actividades en el escenario sin proyecto, se define la **Tabla 5.1-55** con el listado de los impactos definitivos con base en los documentos de Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de la ANLA y el Listado de Impactos Ambientales Específicos de Minambiente.

**Tabla 5.1-55** Impactos identificados en el escenario sin proyecto para el área de desarrollo Llanos 141

| MEDIO    | COMPONENTE    | ELEMENTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL  | DEFINICIÓN IMPACTO   |
|----------|---------------|--------------------|--|--|
| ABIÓTICO | GEOMORFOLOGÍA | Morfografía        | Alteración de la geoforma del terreno                    | Alteración en la estructura de la corteza terrestre a causa de un proyecto, obra o actividad   |
|          |               |                    | Cambio en los procesos morfodinámicos                    | Alteración en la estabilidad del terreno correspondiente de una serie de acciones sucesivas y/o simultáneas y sinérgicas a través de las cuales los agentes morfogenéticos, principalmente los externos, son capaces de modelar las diferentes formas que allí se observan |
|          | GEOTECNIA     | Geotecnia          | Alteración de las condiciones geotécnicas                | Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno y/o los macizos rocosos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |
|          | SUELOS        | Calidad del suelo  | Alteración a la calidad del suelo                        | Cambio en las características y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| ABIÓTICO | HIDROLOGÍA    | Calidad del agua   | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial | Cambios en las características fisicoquímicas, microbiológicas y/o hidrobiológicas de las aguas superficiales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |

| MEDIO | COMPONENTE    | ELEMENTO AMBIENTAL                                       | IMPACTO AMBIENTAL  | DEFINICIÓN IMPACTO   |
|-------|---------------|--|--|--|
|       |               | Usos del agua  | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial                                       | Cambio en la oferta del recurso hídrico, debido a las variaciones en los regímenes de caudales de acuerdo con los periodos secos o húmedos de la zona y/o por el consumo de los usos y usuarios en los cuerpos de agua.  |
|       |               |  | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico                          | Cambios en la dinámica hidrogeomorfológica del sistema fluvial y/o sedimentológico generado por un proyecto, obra o actividad que origina cambios de cauce, activación de procesos erosivos, represamientos, inundaciones, movimientos en masa, entre otros.   |
|       | HIDROGEOLOGÍA | Disponibilidad del agua subterránea                      | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo                                     | Cambio en los niveles piezométricos (estáticos) en un acuífero determinado o sus zonas de recarga que causan una modificación en la oferta de aguas subterráneas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
|       |               | Características fisicoquímicas de las aguas subterráneas | Cambio en las características fisicoquímicas de las aguas subterráneas (unidades receptoras) <sup>NOTA 1</sup> | Modificación en las concentraciones de compuestos y elementos orgánicos e inorgánicos y de las características físicas de las aguas subterráneas, por un flujo másico de ingreso o salida del sistema hídrico subterráneo mediante dilución, dispersión y advección o por reacciones físicas, químicas, bioquímicas y/o bacteriológicas. |
|       |               | Calidad del agua subterránea                             | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo  | Cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas subterráneas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |
|       | ATMÓSFERA     | Calidad del aire   | Alteración a la calidad del aire   | Cambio en las concentraciones de los contaminantes criterio y/o tóxicos en el aire producto de las emisiones generadas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
|       |               |  | Generación de olores ofensivos   | Cambio en la concentración de los contaminantes en el aire, producto de la emisión de sustancias generadoras de olores ofensivos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |
|       |               |  | Alteración en los niveles de radiación <sup>NOTA 1</sup>   | Cambio en los niveles de radiación ionizante y no ionizante, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad  |
|       |               | Niveles de presión sonora                                | Alteración en los niveles de presión sonora  | Cambio en los niveles de ruido ambiental como consecuencia de la emisión de ruido de un proyecto, obra o actividad.  |
|       | BIÓTICO       | ECOSISTEMAS TERRESTRES                                   | Ecosistema   | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  |



| MEDIO                     | COMPONENTE            | ELEMENTO AMBIENTAL            | IMPACTO AMBIENTAL  | DEFINICIÓN IMPACTO   |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------------|--|--|
|                           |                       | Cobertura                     | Alteración de la cobertura vegetal                               | Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad generando fragmentación de coberturas, entre otros.   |
|                           |                       | Flora                         | Cambio en la composición de las especies de flora                | Alteración en la cantidad y diversidad de las especies (composición florística) que se presentan en las coberturas vegetales de la región, ocasionando en algunos casos afectación a individuos de especies que presentan categoría de amenaza o veda.   |
|                           |                       |                               | Cambio en la estructura de las especies de flora                 | Afectación de la estructura horizontal y vertical propia de las coberturas vegetales que consiste por lo general en una disminución en la densidad de individuos por unidad de área y un cambio en el dosel.   |
|                           |                       | Fauna                         | Cambio en la composición de las especies de fauna                | Cambios o afectaciones en la composición (presencia / ausencia) de fauna como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
|                           |                       |                               | Cambio en la estructura de las especies de fauna                 | Cambios o afectaciones en la estructura de las especies de fauna referidas a la riqueza (número de especies de una comunidad) y abundancia (número de individuos por especies) como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
|                           |                       |                               | Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna           | Cambios en la conectividad ecológica potencial de fauna referidas a capacidad que tiene una población o conjunto de poblaciones de una especie para relacionarse con individuos de otra población en un territorio fragmentado como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
|                           | ECOSISTEMAS ACUÁTICOS | Hidrobiota                    | Alteración a la hidrobiota                                       | Cambio en las comunidades de hidrobiota (Fauna acuática, Vertebrados, Peces, Bentos, Macrófitas, Perifiton, Plancton) como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que generan: i) Alteración de las poblaciones y/o comunidades acuáticas, ii) Alteración de número de especies, iii) Cambios en la composición, abundancia y diversidad, entre otras |
| PAISAJE                   | PAISAJE               | Paisaje                       | Alteración en la percepción visual del paisaje                   | Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL | DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA | Dinámica de la población      | Cambio en las variables demográficas                             | Cambio en la estructura demográfica y en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población como consecuencia de un proyecto, obra o actividad  |
|                           | DIMENSIÓN ESPACIAL    | Servicios públicos y sociales | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local | Cambios en los flujos, frecuencias, tipos de movilidad, acceso de las comunidades a centros nucleados, tiempos de desplazamiento, seguridad vial, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |

| MEDIO         | COMPONENTE          | ELEMENTO AMBIENTAL     | IMPACTO AMBIENTAL  | DEFINICIÓN IMPACTO  |
|---------------|---------------------|------------------------|--|---|
| SOCIOECONOMIA |                     |                        | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales               | Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, relacionadas con: i) Agua para consumo humano y actividades económicas ii) Servicios de salud, iii) educación, iv) Energía y telecomunicaciones, v) Gestión de residuos líquidos y sólidos, vi) infraestructura/equipamiento comunitario, y escenarios de recreación activa y pasiva, entre otros.   |
|               |                     |                        | Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y /o disponibilidad de los servicios públicos y sociales | Incremento en la presión de los servicios públicos y sociales producto del aumento de la población en el área de influencia del proyecto.   |
|               | DIMENSIÓN ECONÓMICA | Actividades económicas | Modificación de las actividades económicas de la zona  | Cambio en los incentivos, estímulos y/o condiciones para el desarrollo de las actividades económicas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, que generan: i) Modificación en la estructura de la propiedad, dependencia y formas de tenencia ii) Cambio en actividades productivas de los sectores primario, secundario y terciario , iii) Cambio en las actividades económicas tradicionales y/o el turismo y/o la recreación, iv) Modificación de programas y proyectos productivos privados, públicos y/o comunitarios existentes, v) Cambio en las características del mercado laboral actual en cuanto al tipo de mano de obra que se encuentra en el área y su condición laboral, vi) Cambio en la tendencias del empleo en el corto y mediano plazo, vii) afectación de recursos naturales necesarios para las actividades de subsistencia, entre otros. |
|               |                     |                        | Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios   | Corresponde al cambio en la demanda de bienes y servicios en el área de influencia del proyecto, por ocasión del desarrollo de las actividades asociadas al mismo y por la llegada de población foránea.  |
|               |                     |                        | Cambio en la dinámica del empleo   | Hace referencia al cambio de las oportunidades laborales a causa de la modificación de las diferentes actividades económicas realizadas por la población.   |
|               |                     | DIMENSIÓN ECONÓMICA    | Actividades económicas   | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad   |

| MEDIO | COMPONENTE                      | ELEMENTO AMBIENTAL       | IMPACTO AMBIENTAL                                | DEFINICIÓN IMPACTO  |
|-------|---------------------------------|--------------------------|--|---|
|       | DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA | Organización comunitaria | Generación y/o alteración de conflictos sociales | Alteración de las causas que generan conflicto relacionadas con: i) Cambio en el acceso, uso, distribución y conservación de un recurso natural, y/o ii) Cambio en la organización comunitaria, y/o iii) Cambio en los lazos de interrelación entre los ciudadanos y sus instituciones, iv) Modificación de las instancias y mecanismos de participación, v) Generación de expectativas, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad. |
|       |                                 |                          | Generación de expectativas en la población       | Corresponde a la generación de curiosidad frente a cambios que puedan presentarse en el entorno de índole social, económico y cultural por la puesta en marcha del proyecto.  |
|       |                                 |                          | Cambio en la organización comunitaria            | Cambio en los procesos de participación ciudadana generando un rol importante en todas las etapas de un proyecto, obra o actividad contemplando las estrategias, acciones y mecanismos.   |
|       | DIMENSIÓN CULTURAL              | Patrones culturales      | Alteración en el uso y manejo del entorno        | Cambio en el control y la influencia sobre las comunidades físicas, sociales, culturales, económicas y políticas a causa de un proyecto, obra o actividad   |
|       |                                 |                          | Cambio en el uso del suelo                       | Se entiende como la “Modificación en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo como consecuencia de las actividades de un proyecto, obra o actividad”.   |

**NOTA 1:** Corresponde a impactos ambientales que se están relacionados dentro de la base de Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de la ANLA, pero que su definición es única para el proyecto y las actividades de Inyección y Operación de la Planta solar Fotovoltaica.  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

### 5.1.1.3 Descripción de impactos ambientales para el escenario sin proyecto

La identificación y evaluación de los impactos ambientales generados por las actividades que inciden en el área en donde se desarrollará el proyecto como se mencionó anteriormente; dicha matriz se construye a partir del análisis de la caracterización del medio abiótico, biótico y socioeconómico y aplicando para su evaluación la Guía Metodológica para la Evaluación de Impactos Ambientales de Ecopetrol S.A, conforme con los requerimientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

De acuerdo con el ejercicio multidisciplinario, se identificaron 238 interacciones para el escenario sin proyecto como se muestra en el **Anexo 5\_Evaluación ambiental, 5.1\_Evaluación ambiental Matriz Sin Proyecto-EIA\_AD\_LLanos\_141** de los cuales se presenta el análisis efectuado para los medios abiótico, biótico y socioeconómico de los impactos ocasionados por las actividades identificadas en el área de influencia del proyecto Área De Desarrollo Llanos 141.

5.1.1.3.1 Medio abiótico

5.1.1.3.1.1 Geomorfología

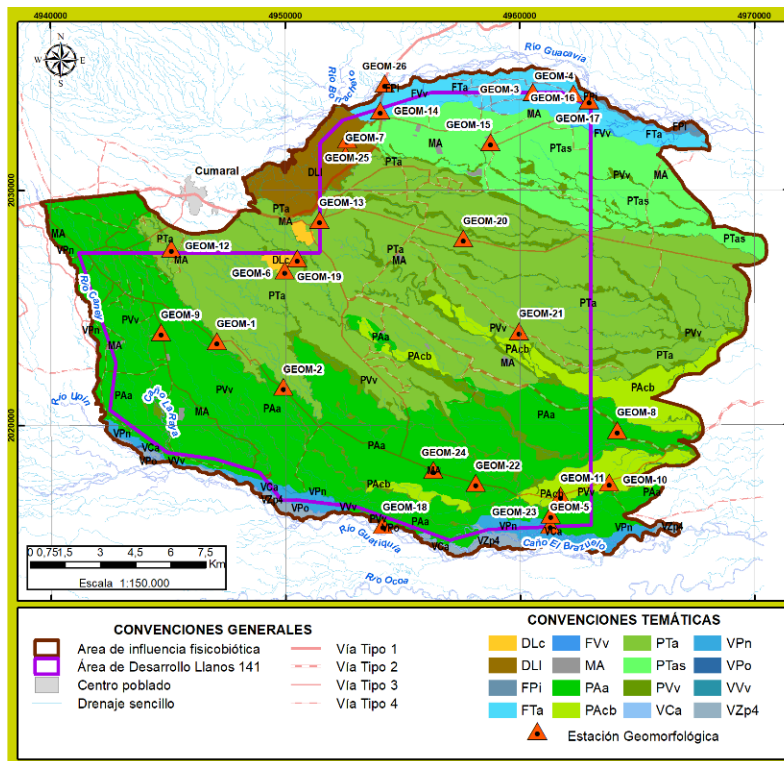
➤ Alteración de la geoforma del terreno

|   |  |
|---|--|
| <b>COMPONENTE</b>                               | Geomorfología                              |
| <b>ELEMENTO</b>                                 | Morfografía                                |
| <b>IMPACTO</b>                                  | Alteración en la geoforma del terreno      |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO</b> |
| Producción pecuaria de especies menores         | <b>Baja (-)</b>                            |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura | <b>Baja (-)</b>                            |
| Aprovechamiento de material de arrastre         | <b>Media (-)</b>                           |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

El área de influencia donde se encuentra enmarcado el proyecto está ubicada dentro de una cuenca sedimentaria, en donde se identifica una variedad de ambientes morfogenéticos y en donde se destaca el ambiente denucional, mixto, deposicional y antrópico. Asimismo, dentro de los ambientes mencionados se identifica el paisaje de lomerío (en tonos marrones), piedemonte (en tonos verdes), planicie y valle (en tonos azules), siendo el paisaje de piedemonte el de mayor representatividad en el área antes mencionada. Geomorfológicamente el área se caracteriza por presentar una morfología relativamente plana, sin evidencias generalizadas de procesos erosivos y ligeramente basculada con un sentido preferencial NW-SE, característica morfogenética que genera que la red del drenaje presente una dirección de flujo preferencial y un patrón del drenaje paralelo a subparalelo (indicador que la pendiente tiene gran relevancia en la dirección de flujo de la red del drenaje). En la **Figura 5.1-14** se muestra la representación espacial del componente geomorfológico.

**Figura 5.1-14 Representación espacial de las formas del terreno identificadas en el área de influencia donde se enmarca el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

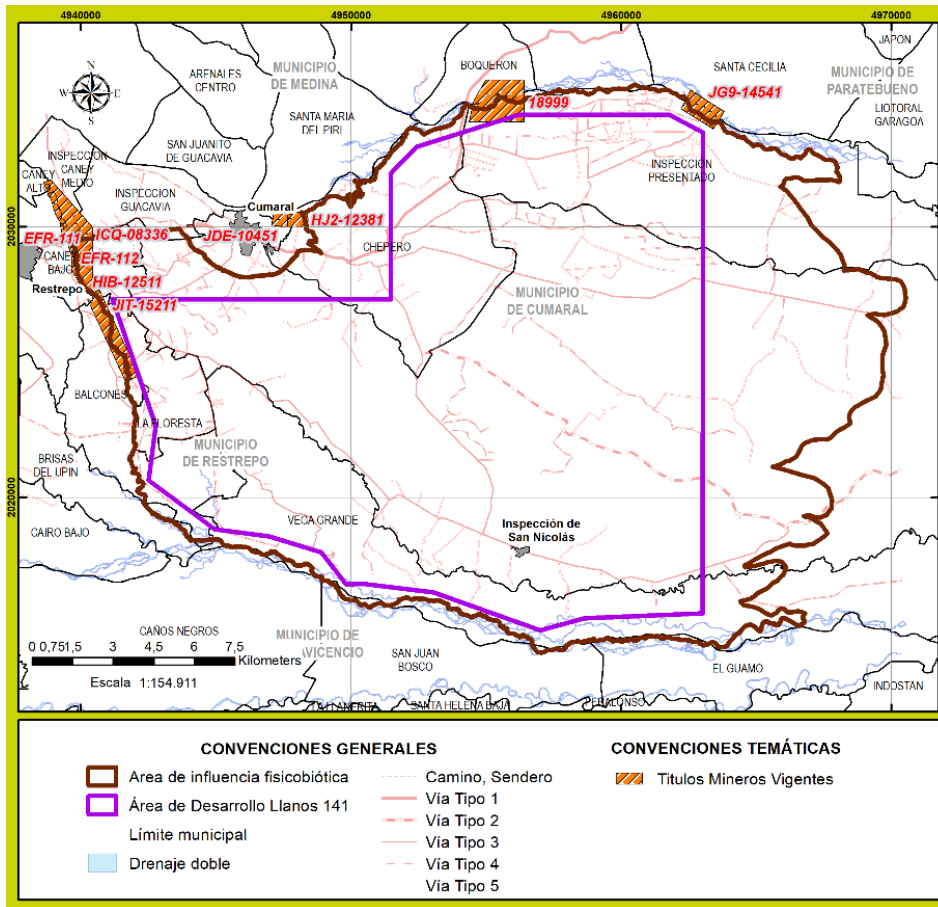
**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

Bajo el panorama geomorfológico antes expuesto, las geoformas identificadas en el área de influencia se ven alteradas por ciertas actividades que se presentan en el área, dentro de la cual se destacan: **Aprovechamiento de material de arrastre, Producción pecuaria de especies menores y Construcción y mantenimiento de infraestructura.** A continuación, se hace una descripción de las actividades antes mencionadas y los impactos a que da lugar la ejecución de estas.

Dentro de las actividades antrópicas que se realizan en el área de influencia esta la **actividad de aprovechamiento de Material de Arrastre**, esta se localiza principalmente en el lecho activo del río Guacavía y Caney, respectivamente. Esta actividad se realiza con el fin de extraer material granular del lecho de las corrientes en mención (materiales tipo bloques, guijos, gravas y arenas), para lo cual es necesario la realización de franjas de dársenas de diferente ancho y longitud y el retiro de material aportado por el drenaje en la época de crecientes altas, con el fin de realizar el acopio y/o almacenarlo en áreas de acopio y procesarlo. La actividad en mención trae como consecuencia la modificación de las geoformas del terreno asociadas con el cauce aluvial – Vca y VPo.

En la **Figura 5.1-15** y **Tabla 5.1-56** se muestra la ubicación de los títulos mineros localizados en el área de influencia y en la **Fotografía 5.1-30** se muestra un típico del proceso de cargue del material de arrastre localizado dentro del lecho activo de un drenaje determinado.

**Figura 5.1-15 Localización de los títulos mineros asignados dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-56 Fuentes de materiales localizadas en el río Guacavía y Caney**

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

| ID | NOMBRE  | TÍTULO MINERO | ESTADO | MINERALES  | FECHA INICIO | FECHA DE TERMINACIÓN |
|----|---|---------------|--------|--|--------------|----------------------|
| 1  | MEYAN S.A.  | 18999         | Activo | ARENAS, ARENAS Y GRAVAS SILÍCEAS   | 1997/07/10   | 2047/06/13           |
| 2  | ARENAS Y TRITURADOS DEL CANEY S.A.S.  | EFR-111       | Activo | GRAVAS   | 2005/02/22   | 2035/02/21           |
| 3  | PETREOS DEL LLANO LTDA., ANDREA MERCEDES PEÑUELA RINCÓN   | EFR-112       | Activo | GRAVAS (DE RIO)  | 2005/03/30   | 2035/03/29           |
| 4  | COOPERATIVA MULTIATIVA PARA LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE MATERIAL DE RIO DEL META-COOEXTRACOM- | HIB-12511     | Activo | ARENAS ARCILLOSAS, ARENAS FELDESPÍTICAS, ARENAS INDUSTRIALES, ARENAS Y GRAVAS SILÍCEAS, GRAVAS, RECEBO | 2008/01/23   | 2036/01/22           |
| 5  | CUMARO ARCILLAS S.A.S.  | HJ2-12381     | Activo | ARCILLAS   | 2007/06/19   | 2037/06/18           |
| 6  | ARENAS Y TRITURADOS DEL CANEY S.A.S.  | ICQ-08336     | Activo | ARENAS (DE RIO), GRAVAS (DE RIO)   | 2009/09/28   | 2039/09/27           |
| 7  | OMAR JOAQUÍN MORALES ROZO   | JDE-10451     | Activo | ARCILLAS, ARENAS (DE RIO), GRAVAS (DE RIO)   | 2009/12/16   | 2039/12/15           |
| 8  | ASOHUMEA  | JG9-14541     | Activo | ARENAS   | 2010/05/13   | 2040/05/12           |
| 9  | LUIS EDUARDO RODRÍGUEZ GUATAVITA  | JIT-15211     | Activo | ARENAS Y GRAVAS SILÍCEAS   | 2013/02/13   | 2043/02/12           |

Fuente: (AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA, adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-30** Típico de la actividad de aprovechamiento de material de arrastre



Coordenadas Origen Nacional.  
E: 4954876,82-N: 2027466,52.  
Fecha: 11-30-2022.

Fuente: (Antea Colombia S.A.S., 2023)

Bajo el panorama reseñado, el impacto asociado a esta actividad es de carácter negativo; de efecto directo como consecuencia de la actividad mencionada; de magnitud alta debido a que la actividad genera un deterioro o alteración del ecosistema y/o la comunidad, de resiliencia definida como tolerante debido a que el impacto

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

es asimilado en un periodo de tiempo por el ecosistema, la tendencia es creciente como consecuencia que el impacto tiende a incrementar la alteración sobre el medio, ya sea en extensión, intensidad o cualquiera de las manifestaciones de manera progresiva; la extensión es local debido a que el impacto presenta las manifestaciones o alteraciones en un área entre 5 a 10 Ha; la exposición es permanente, la recuperabilidad es lenta debido a que mediante el uso de tecnologías como medidas correctivas las consecuencias tienen una duración entre 1 a 5 años, acumulativo y se puede considerar como un impacto no sinérgico. Finalmente, esta evaluación determina una importancia LOCALIZADA y con una significancia **Media (-)**.

Con respecto a la actividad asociada a la **Producción pecuaria de especies menores** (p.e. piscicultura, avicultura, porcicultura), está ligada a la construcción y/o adecuación de determinadas áreas que permiten el desarrollo de las subactividades antes mencionadas. Por el ejemplo en la etapa de reconocimiento de campo se observó la construcción de tanques piscícolas sobre el terreno natural para la cría de peces, cuyas dimensiones de ancho, largo y profundidad se presentan variable dependiendo de la zona. En la **Fotografía 5.1-31** se muestra el registro de esta actividad.

#### **Fotografía 5.1-31 Panorámica de la actividad denominada pecuaria de especies menores y específicamente piscícola.**



*Coordenadas Origen Nacional:  
E4955804, 11-N:2029463,34.  
Fecha: 15-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

Es así, como el impacto asociado a esta actividad es de carácter negativo; de efecto directo como consecuencia de la actividad mencionada sobre las formas del terreno; con una magnitud baja debido a que la actividad genera afectaciones o alteraciones no significativas en el entorno, de resiliencia definida como sensible debido a que el impacto es asimilado parcialmente quedando pequeñas consecuencias del impactos, la tendencia es estable como consecuencia que el impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, de extensión puntual debido a que el impacto presenta las manifestaciones o alteraciones dentro un área inferior a 1,0 Ha., de exposición permanente, la recuperabilidad es lenta debido a que mediante el uso de tecnologías como medidas correctivas las consecuencias tienen una duración entre 1 a 5 años, de acumulación simple y se puede considerar como un impacto no sinérgico. Finalmente, esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

Finalmente, la actividad de **Construcción y mantenimiento de infraestructura** consiste en la intervención antrópica que se realiza principalmente en el área para la conformación de la banca de las vías de acceso identificadas en el sector. La conformación de la banca (a través del movimiento de tierras, ya sea corte y relleno) trae consigo la construcción de terraplenes de diferente altura y ancho que genera el cambio en las formas del terreno que son originalmente de morfología plana a ligeramente ondulada (**Fotografía 5.1-32**).

#### **Fotografía 5.1-32 Panorámica del mantenimiento que se realiza en las vías de acceso localizadas dentro del área de influencia**

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**



*Coordenadas Origen Nacional.  
E: 4954876,82-N: 2027466,52.  
Fecha: 11-30-2022.  
Fuente: (Antea Colombia S.A.S., 2023)*

Bajo este panorama, se considera que este impacto de esta actividad es de carácter negativo; con un efecto directo; de magnitud media debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad pues solo se generan alteraciones moderadas; tolerante ya que el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema; estable debido a que el efecto se mantiene constante en el tiempo; de extensión local, debido a que las manifestaciones se manifiestan dentro del área intervenida (en un área entre 1 a 5 ha); exposición frecuente; recuperabilidad lenta; simple y no sinérgico. Finalmente, esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.



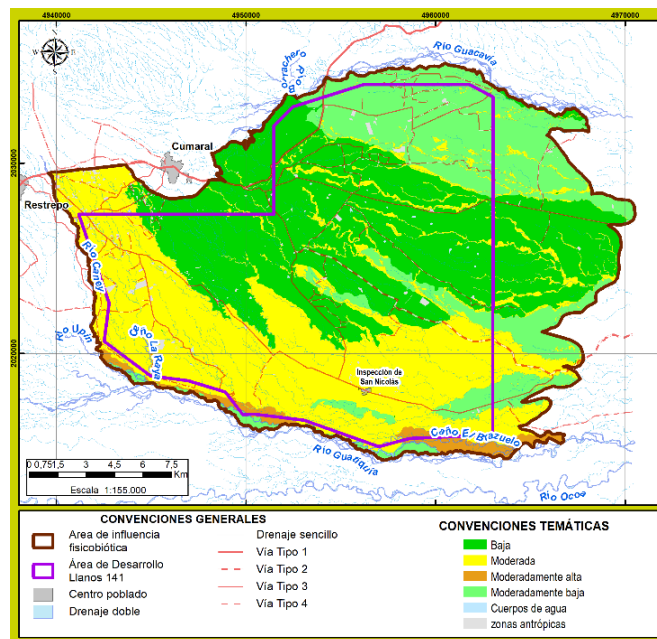
➤ **Cambio en los procesos morfodinámicos**

| COMPONENTE  | Geomorfología                              |
|---|--|
| ELEMENTO  | Morfografía                                |
| IMPACTO   | Cambio en los procesos morfodinámicos      |
| ACTIVIDAD   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO</b> |
| Aprovechamiento forestal doméstico                        | <b>Muy Baja (-)</b>                        |
| Ganadería   | Baja (-)                                   |
| Cultivos Transitorios                                     | Baja (-)                                   |
| Cultivos permanentes y semipermanentes                    | Baja (-)                                   |
| Producción pecuaria de especies menores                   | Baja (-)                                   |
| Disposición de aguas residuales domésticas e industriales | Baja (-)                                   |
| Quema de residuos   | Baja (-)                                   |
| Tráfico vehicular y de maquinaria                         | Baja (-)                                   |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura           | Baja (-)                                   |
| Actividades petroleras                                    | Baja (-)                                   |
| Establecimiento y desarrollo urbanístico                  | Baja (-)                                   |
| Aprovechamiento de material de arrastre                   | <b>Media (-)</b>                           |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

El área de influencia donde se encuentra enmarcado el proyecto está ubicada dentro de una cuenca sedimentaria, caracterizada geomorfológicamente por presentar una morfología relativamente plana, ligeramente basculada con un sentido preferencial NW-SE. Adicionalmente, el área de influencia se caracteriza por presentar un índice de erodabilidad bajo (tonalidades verdes) a moderado tonalidad en amarillo, excepto el sector asociado con la dinámica de las corrientes mayores como es el caso del río Guacavía, Gautiquía y Caney, en donde el índice de erodabilidad es moderadamente alto (tonalidad marrón) (Figura 5.1-16).

**Figura 5.1-16 Representación espacial del índice de erodabilidad en el área de influencia donde se enmarca el proyecto**



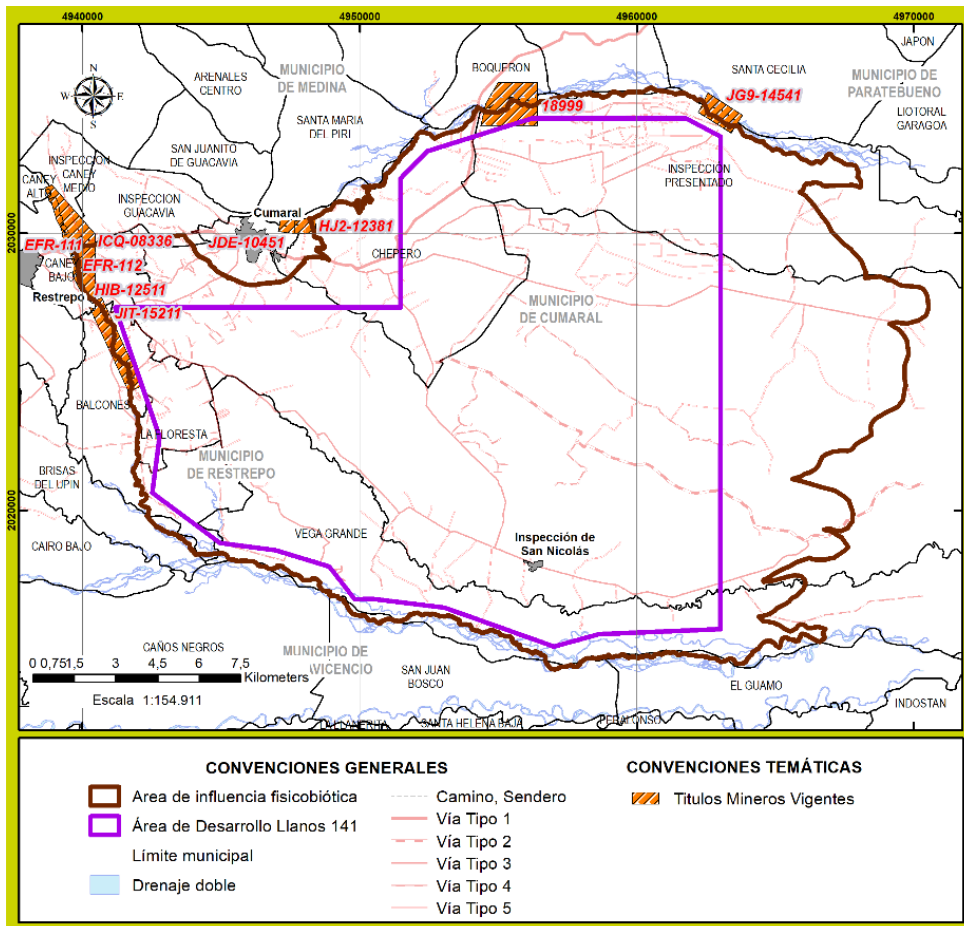
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

Es así, como el ambiente geomorfológico anteriormente descrito se ve alterado por ciertas actividades que se presentan en el área y que han generado el cambio en la dinámica de los procesos morfodinámicos, dentro de la cual se destacan: **Aprovechamiento de material de arrastre, Ganadería, Cultivos Transitorios, Cultivos permanentes y semipermanentes, Producción pecuaria de especies menores, Disposición de aguas residuales domésticas e industriales, Quema de residuos, Tráfico vehicular y de maquinaria, Construcción y mantenimiento de infraestructura, Actividades petroleras, Establecimiento y desarrollo urbanístico** y finalmente, **Aprovechamiento forestal doméstico**. A continuación, se hace una descripción detallada de las actividades antes mencionadas y los impactos a que da lugar la ejecución de estas:

Dentro de las actividades antrópicas que se realizan en el área de influencia esta la Actividad de **Aprovechamiento de material de arrastre**, esta se realiza principalmente en el río Guacavía y Caney, localizados hacia el costado norte y occidental del área de influencia, respectivamente (**Figura 5.1-17**). Esta actividad se realiza con el fin de extraer material granular tipo gravas y arenas (del lecho activo, para lo cual es necesario realizar la elaboración de dársenas y el traslado de material de sitios de acopio. La actividad en mención trae como consecuencia la modificación de las geoformas del terreno asociadas con el cauce aluvial – Vca y VPo. En la **Figura 5.1-17** y **Tabla 5.1-57** se muestra la representación espacial y características de los títulos mineros otorgados a las corrientes antes mencionadas.

**Figura 5.1-17 Localización de los títulos mineros asignados dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-57 Fuentes de materiales localizadas en el río Guacavía y Guatiquía**

| ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO |  |               |        |  |              |                      |
|-------------------------------------|--|---------------|--------|--|--------------|----------------------|
| ID                                  | NOMBRE   | TÍTULO MINERO | ESTADO | MINERALES  | FECHA INICIO | FECHA DE TERMINACIÓN |
| 1                                   | MEYAN S.A.   | 18999         | Activo | ARENAS, ARENAS Y GRAVAS SILÍCEAS   | 1997/07/10   | 2047/06/13           |
| 2                                   | ARENAS Y TRITURADOS DEL CANEY S.A.S.   | EFR-111       | Activo | GRAVAS   | 2005/02/22   | 2035/02/21           |
| 3                                   | PETREOS DEL LLANO LTDA., ANDREA MERCEDES PEÑUELA RINCÓN  | EFR-112       | Activo | GRAVAS (DE RIO)  | 2005/03/30   | 2035/03/29           |
| 4                                   | COOPERATIVA MULTIACTIVA PARA LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE MATERIAL DE RIO DEL META-COOEXTRACOM- | HIB-12511     | Activo | ARENAS ARCILLOSAS, ARENAS FELDESPÍTICAS, ARENAS INDUSTRIALES, ARENAS Y GRAVAS SILÍCEAS, GRAVAS, RECEBO | 2008/01/23   | 2036/01/22           |
| 5                                   | CUMARO ARCILLAS S.A.S.   | HJ2-12381     | Activo | ARCILLAS   | 2007/06/19   | 2037/06/18           |
| 6                                   | ARENAS Y TRITURADOS DEL CANEY S.A.S.   | ICQ-08336     | Activo | ARENAS (DE RIO), GRAVAS (DE RIO)   | 2009/09/28   | 2039/09/27           |
| 7                                   | OMAR JOAQUÍN MORALES ROZO  | JDE-10451     | Activo | ARCILLAS, ARENAS (DE RIO), GRAVAS (DE RIO)   | 2009/12/16   | 2039/12/15           |
| 8                                   | ASOHUMEA   | JG9-14541     | Activo | ARENAS   | 2010/05/13   | 2040/05/12           |
| 9                                   | LUIS EDUARDO RODRÍGUEZ GUATAVITA   | JIT-15211     | Activo | ARENAS Y GRAVAS SILÍCEAS   | 2013/02/13   | 2043/02/12           |

Fuente: (AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA, adaptado por ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Bajo el panorama reseñado, el impacto asociado a esta actividad es de carácter negativo; de efecto directo como consecuencia de la actividad mencionada; de magnitud media debido a que la actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, de resiliencia definida como sensible debido a que el impacto es asimilado parcialmente, el ecosistema y/o comunidad no se recupera fácilmente quedando pequeñas secuelas o consecuencias del impacto; tendencia es creciente como consecuencia que el impacto tiende a incrementar la alteración sobre el medio, ya sea en extensión, intensidad o cualquiera de las manifestaciones de manera progresiva; la extensión es local debido a que el impacto presenta las manifestaciones o alteraciones en un área entre 5 a 10 Ha; la exposición es frecuente, la recuperabilidad es lenta debido a que mediante el uso de tecnologías como medidas correctivas las consecuencias tienen una duración entre 1 a 5 años, acumulativo y se puede considerar como un impacto no sinérgico. Finalmente, esta evaluación determina una importancia LOCALIZADA y con una significancia **Media (-)**.

La **Ganadería** es una actividad que favorece el cambio en la dinámica de los procesos morfodinámicos (procesos erosivos), debido a que esta actividad se encuentra directamente relacionada con la pérdida gradual de la cobertura de la tierra mediante el continuo pisoteo del ganado y el incremento de la compactación por parte de los mismos, lo que trae consigo la disminución de la capacidad de infiltración y por consiguiente el aumentando de la escorrentía superficial en la época de altas precipitaciones, dejando el terreno o las áreas expuestas a la acción de los agentes erosivos, tales como: el agua, aire y viento (**Fotografía 5.1-33**).

**Fotografía 5.1-33** Detalle de la actividad ganadera desarrollada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto y que ha generado procesos de erosión de tipo puntual

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**



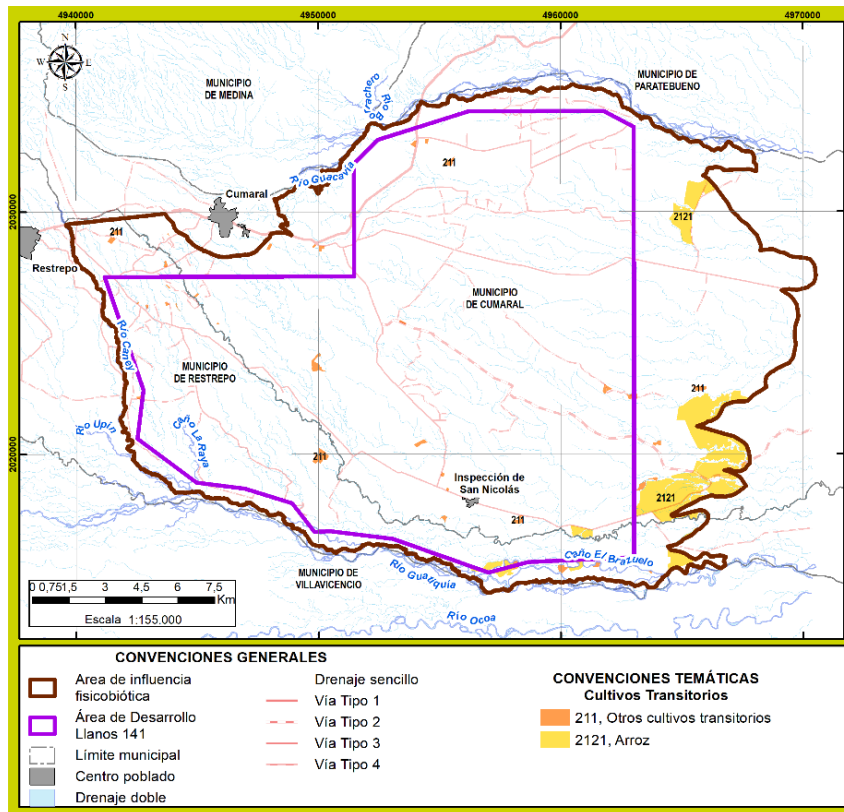
Coordenadas Origen Nacional:  
E4953287,38-N2019234,92  
Fecha: 11-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En este sentido, la actividad mencionada anteriormente, genera un impacto de carácter negativo; con un efecto directo sobre la generación de procesos de erosión; con magnitud media debido a que en el área esta actividad ocupa pequeñas extensiones; con resiliencia tolerante debido a que el ecosistema es capaz de asimilar los efectos de dicha actividad (ganadera) por ser un área con un intervalo de pendiente predominantemente plana a ligeramente inclinada (3-7%), con tendencia estable ya que hay cambio de potreros que propician la recuperación de pastos; con una extensión local debido a que las manifestaciones se presentan dentro del área intervenida; con exposición frecuente, con una recuperabilidad moderada, no sinérgico y no acumulativo. Finalmente, esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

En lo referente a los **Cultivos transitorios**, estos se presentan a pequeña y mediana escala en el área (**Figura 5.1-18**), independientemente del tamaño del cultivo esta actividad forja un impacto negativo sobre la superficie del terreno en cuanto al cambio en la dinámica de los procesos morfodinámicos (procesos erosivos), principalmente en la fase inicial del mismo, donde se requiere la preparación del suelo (donde se rompen los agregados del suelo responsable de mantener la estabilidad estructural del suelo), la remoción de la cobertura de la tierra, con lo cual se dejan extensiones de suelo expuestos a la acción de los agentes externos (tales, como la lluvia y el viento) y de esta forma se incrementa la susceptibilidad a la erosión de estas áreas intervenidas (**Fotografía 5.1-34** y **Fotografía 5.1-35**).

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

**Figura 5.1-18 Localización de los cultivos transitorios asignados dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-34 Panorámica de la actividad agrícola asociada con los cultivos transitorios (cultivo de maíz)**



Coordenadas Origen Nacional:  
E4960404,39-N2017091,68.

Fecha: 11-02-2023

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

**Fotografía 5.1-35 Panorámica de la actividad agrícola asociada con los cultivos transitorios (cultivo de arroz)**



Coordenadas Origen Nacional:  
E4963484,49-N2017533,28.

Fecha: 11-02-2023

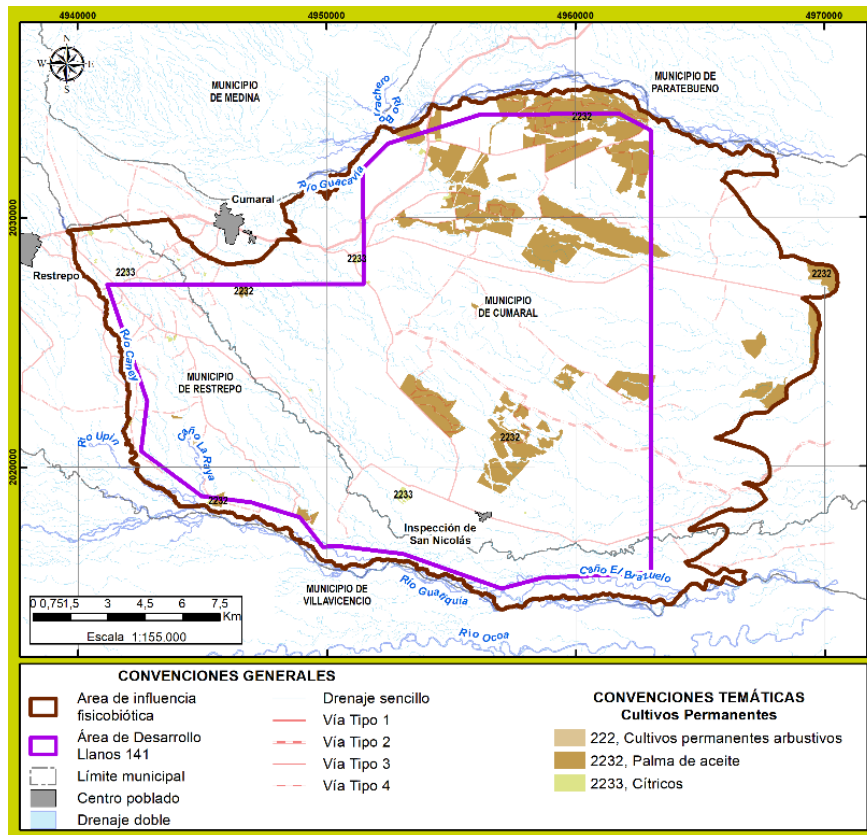
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En este sentido, la actividad mencionada anteriormente, genera un impacto de carácter negativo; con un efecto directo sobre la generación de procesos erosivos; con magnitud media; con resiliencia tolerante debido a que el ecosistema es capaz de asimilar los efectos de dicha actividad (agrícola), con tendencia estable ya que hay cambio de potreros que propician la recuperación del suelo, con una extensión local debido a que las manifestaciones se presentan dentro del área intervenida, con exposición permanente, con recuperabilidad moderada, no sinérgico y no acumulativo. Finalmente, esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

Respecto a los **cultivos permanentes y semipermanentes** identificados en el área de influencia, está representada por aquellos cultivos que requieren prácticas mecanizadas y que están localizados hacia el costado oriental y dentro del área de estudio antes mencionada (**Figura 5.1-19 y Fotografía 5.1-36**). Los cultivos en mención requieren principalmente en la fase inicial del mismo la preparación del suelo y con ello la reducción del volumen de poros y la modificación de la densidad aparente del suelo, limitando tanto el movimiento del agua como el movimiento de aire en el suelo, reduciendo levemente la población de macroorganismos del suelo (edafofauna) y, por ende, alterando las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

**Figura 5.1-19 Localización espacial de los cultivos permanentes y semipermanentes dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-36 Panorámica de la actividad agrícola asociada con los cultivos permanentes y semipermanentes (cultivo de palma)**



Coordenadas Origen Nacional:  
E4955804, 11-N:2029463,34.

Fecha: 15-02-2023

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Es así, como la actividad en mención genera un impacto de carácter negativo; de efecto directo sobre el cambio en la dinámica de los procesos erosivos, debido a que el impacto se deriva como una consecuencia primaria de la actividad o acción; con una magnitud media debido a que los efectos no son suficientes para poner en grave riesgo los recursos naturales, de resiliencia definida como tolerante ya que el impacto es asimilado en un tiempo mayor por el ecosistema; su tendencia es estable; de extensión local, con exposición permanente; su recuperabilidad es lenta, y se puede considerar como un impacto acumulativo y no sinérgico. Finalmente, esta evaluación determina una importancia LOCALIZADA y con una significancia **Baja (-)**.

Con respecto a la actividad asociada a la **Producción pecuaria de especies menores** (p.e. piscicultura, avicultura, porcicultura), está ligada a la construcción y/o adecuación de determinadas áreas que permiten el desarrollo de las subactividades antes mencionadas. Por el ejemplo en la etapa de reconocimiento de campo se observó la construcción de infraestructura y/o galpones sobre el terreno natural para la avicultura, que trae consigo la remoción de la cobertura de la tierra. En la **Fotografía 5.1-37** se muestra el registro de esta actividad antes mencionada.

#### **Fotografía 5.1-37 Panorámica de la actividad de producción pecuaria de especies menores y específicamente a la avicultura**



*Coordenadas Origen Nacional:  
E4956644,02-N20185565,15.  
Fecha: 11-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

Es así, como el impacto asociado a esta actividad es de carácter negativo; de efecto directo como consecuencia de la actividad mencionada sobre la activación de proceso erosivos; con una magnitud media debido a que la actividad genera afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado, de resiliencia definida como tolerante debido a que el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad; la tendencia es estable como consecuencia que el impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, de extensión puntual debido a que el impacto presenta las manifestaciones o alteraciones dentro un área inferior a 1,0 Ha.; de exposición permanente, la recuperabilidad es moderada; de acumulación simple y se puede considerar como un impacto no sinérgico. Finalmente, esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia ambiental **Baja (-)**.

La actividad de **Disposición de aguas residuales domésticas e industriales** generadas en la infraestructura puntual trae como consecuencia que se produzca un flujo frecuente desde el lugar de disposición de las aguas residuales domésticas e industriales hacia las zonas bajas hasta intersectar un cuerpo de agua y/o una zona morfológicamente deprimida. A partir de la anterior observación se determina que la actividad genera finalmente la activación de los procesos erosivos de tipo laminar y en surcos.

El impacto asociado a esta actividad es de carácter negativo; de efecto directo como consecuencia de la actividad mencionada sobre la activación de proceso erosivos; con una magnitud media debido a que la actividad genera afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado, de resiliencia definida como tolerante debido a que el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad; la tendencia es creciente como consecuencia que el impacto tiende a incrementar la alteración



**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

sobre el medio y/o la comunidad; de extensión puntual debido a que el impacto presenta las manifestaciones o alteraciones dentro un área inferior a 1,0 Ha.; de exposición temporal - breve, la recuperabilidad es moderada; de acumulación simple y se puede considerar como un impacto no sinérgico. Finalmente, esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia ambiental **Baja (-)**.

Asimismo, a pesar de que el municipio de Cumaral cuenta con el servicio de recolección de basuras se presenta la actividad de **quema de residuos** por algunas de las viviendas aisladas localizadas dentro del área de influencia, afectando puntualmente la cobertura de la tierra y generando el cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos (procesos erosivos) (**Fotografía 5.1-38**).

**Fotografía 5.1-38 Detalle de la actividad de quema de residuos realizado por la comunidad asentada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto**

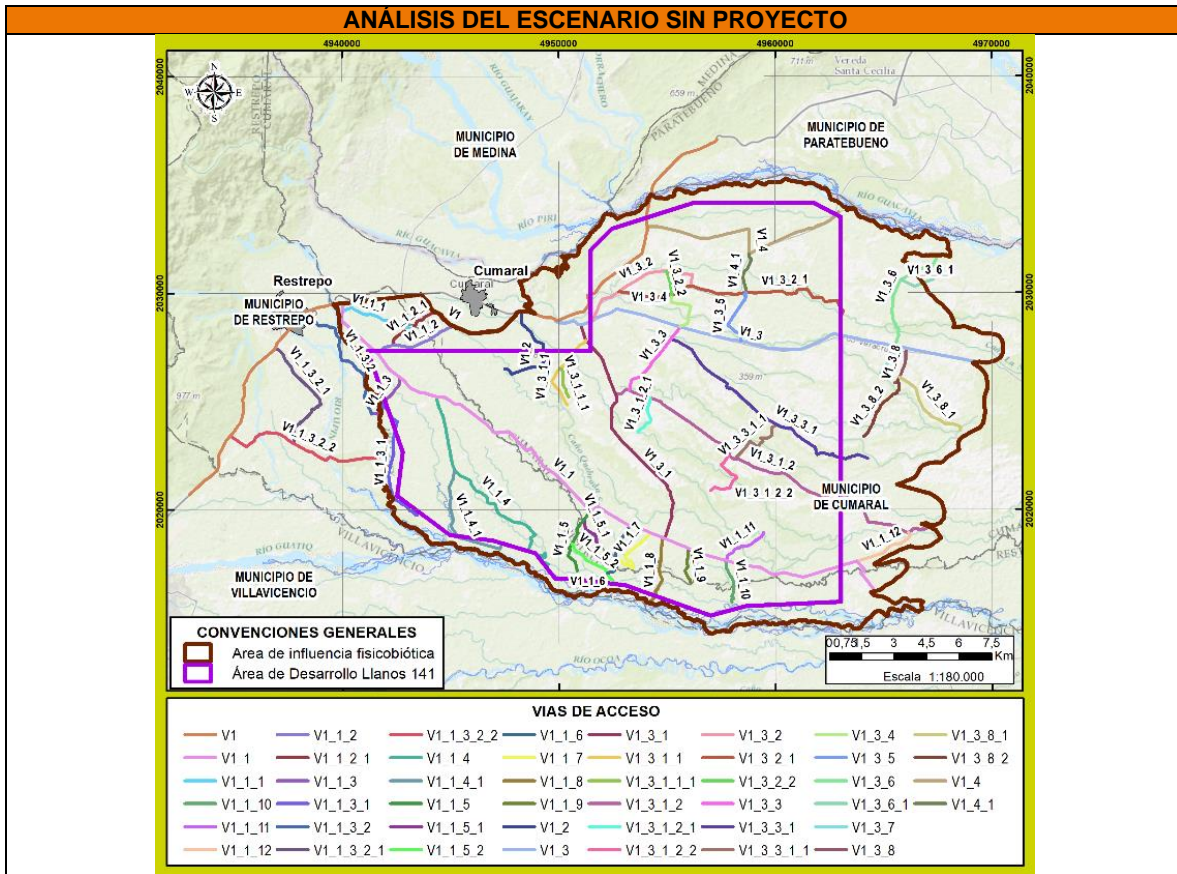


Coordenadas Origen Nacional  
E4966030,27E-N2027311,90  
Fecha: 13-11-2022  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

El impacto asociado a esta actividad es de carácter negativo; de efecto directo como consecuencia de la actividad mencionada sobre la activación de proceso erosivos; con una magnitud media debido a que la actividad genera afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado, de resiliencia definida como tolerante debido a que el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad; la tendencia es creciente como consecuencia que el impacto tiende a incrementar la alteración sobre el medio y/o la comunidad; de extensión puntual debido a que el impacto presenta las manifestaciones o alteraciones dentro un área inferior a 1,0 Ha.; de exposición temporal - breve, la recuperabilidad es moderada; de acumulación simple y se puede considerar como un impacto no sinérgico. Finalmente, esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia ambiental **Baja (-)**.

La actividad de **Tráfico vehicular y de maquinaria** corresponde a una actividad recurrente en el área de influencia donde se enmarca el proyecto y sus zonas aledañas, debido a que en la infraestructura vial dispuesta (asociada principalmente con vías terciarias) es permanente el desplazamiento de transporte de liviano y/o maquinaria pesada por parte de la comunidad (principalmente desde las veredas hacia el casco urbano del municipio de Restrepo, Cumaral y Villavicencio) ((**Figura 5.1-20**, **Fotografía 5.1-41**, **Fotografía 5.1-40** y **Fotografía 5.1-41**). La actividad en mención, debido al continuo uso de las vías desencadena a corto y mediano plazo en las vías pavimentadas el desgaste de la capa de rodadura y la pérdida de cohesión de los materiales que hace parte de esta, en las vías a nivel de afirmado y/o terreno natural trae consigo la generación de procesos erosivos de tipo laminar y de grado moderado a ligero, por pérdida de cohesión del material granular y natural.

**Figura 5.1-20 Localización espacial de los cultivos permanentes y semipermanentes dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-58** Inventario de vías de acceso dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto

| ID         | LONGITUD (Km) | TIPO DE VIA | ID         | LONGITUD (Km) | TIPO DE VIA |
|------------|---------------|-------------|------------|---------------|-------------|
| V1_3_3_1_1 | 3,29          | 5           | V1_4_1     | 1,95          | 5           |
| V1_3_8_2   | 3,32          | 5           | V1_3_4     | 2,45          | 3           |
| V1_4       | 10,63         | 5           | V1_3_1     | 11,61         | 5           |
| V1_3_1_1_1 | 1,50          | 7           | V1_3_2_2   | 1,13          | 4           |
| V1_3_6     | 4,05          | 4           | V1_3_1_2_2 | 3,08          | 7           |
| V1_3_3     | 3,89          | 2           | V1_1_5_1   | 1,56          | 5           |
| V1_3_1_2   | 17,38         | 7           | V1_3       | 20,83         | 7           |
| V1_3_2_1   | 11,57         | 4           | V1_1_12    | 2,98          | 2           |
| V1_1_2_1   | 2,74          | 6           | V1_3_3_1   | 11,54         | 4           |
| V1_1_10    | 2,15          | 5           | V1_2       | 4,90          | 1           |
| V1_1_1     | 3,51          | 7           | V1_3_5     | 2,92          | 5           |
| V1_1_7     | 3,36          | 5           | V1_3_7     | 1,59          | 5           |
| V1_1_3_1   | 6,13          | 3           | V1_1_3     | 1,94          | 3           |
| V1_1_5     | 3,29          | 5           | V1_1_4     | 11,33         | 7           |
| V1_1_2     | 3,89          | 4           | V1_3_8     | 1,76          | 4           |
| V1_3_8_1   | 4,09          | 4           | V1_1_4_1   | 5,60          | 6           |
| V1_1_5_2   | 2,74          | 4           | V1_1_8     | 3,24          | 3           |
| V1_3_1_2_1 | 1,92          | 4           | V1_1_9     | 1,78          | 5           |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-39** Detalle del desgaste de la carpeta asfáltica como consecuencia del tráfico vehicular realizado por la comunidad asentada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**



Coordenadas Origen Nacional:

E4961735,26-N2017007,09

Fecha: 11-02-2023

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-40** Detalle de la actividad de generación y quema de residuos realizado por la comunidad asentada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto.



Coordenadas Origen Nacional:

E4916731,90 y N1984074,57.

Fecha: 10-09-2022

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

**Fotografía 5.1-41** Detalle de la actividad de generación y quema de residuos realizado por la comunidad asentada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto



Coordenadas Origen Nacional  
E4916731,90-N1984074,57  
Fecha: 10-09-2022  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Mencionado esto, el impacto asociado a esta actividad es de carácter negativo; de efecto directo, debido a que la manifestación es consecuencia directa de la acción; con una magnitud baja, debido a que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad; de resiliencia definida como tolerante, debido a que el impacto es asimilado en un tiempo mayor de tiempo por el ecosistema; la tendencia es estable como consecuencia que el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, ya sea en los ecosistemas o en la comunidad; de extensión local, debido a que el impacto presenta las manifestaciones o alteraciones en un área entre 5.0 y 10.0 ha, de exposición frecuente; la recuperabilidad es moderada debido a que la recuperación del suelo tiende a durar un período prolongado hasta de 12 meses y se puede considerar como un impacto no sinérgico y no acumulativo. Finalmente, esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia ambiental **Baja (-)**.

La actividad de **Construcción y mantenimiento de infraestructura** consiste en la intervención antrópica que se realiza principalmente en el área para la conformación de la banca de las vías de acceso identificadas en el sector. La conformación de la banca (a través del movimiento de tierras, ya sea corte y relleno) trae consigo la construcción de terraplenes de diferente altura y ancho que genera la activación de procesos erosivos y que afectan por lo general las zonas de morfología ligeramente ondulada (**Fotografía 5.1-42**).

**Fotografía 5.1-42** Panorámica del mantenimiento que se realiza en las vías de acceso localizadas dentro del área de influencia.



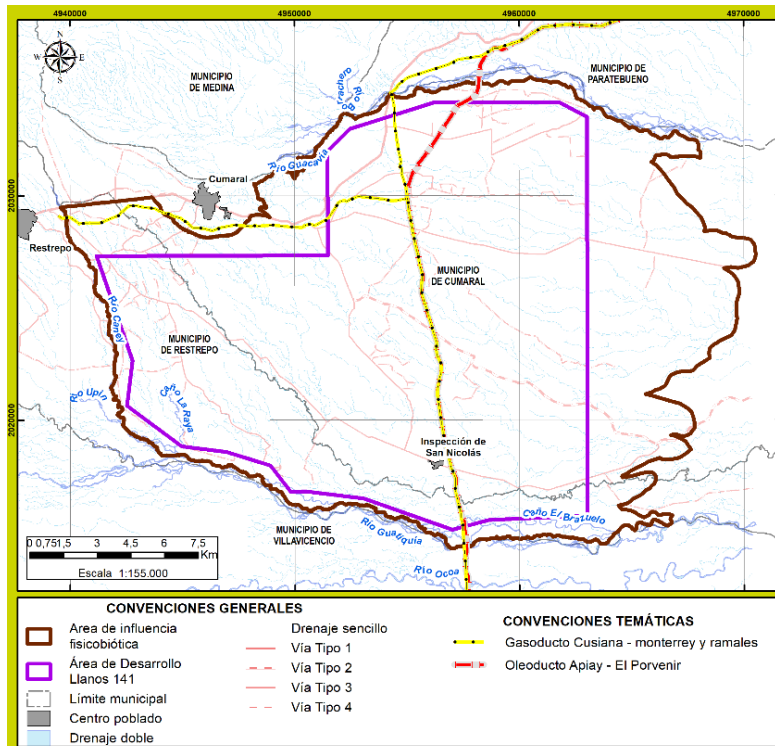
Coordenadas Origen Nacional:  
E4954876,82-N2027466,52.  
Fecha: 11-30-2022.  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

Mencionado esto, el impacto asociado a esta actividad es de carácter negativo; de efecto directo debido a que la manifestación es consecuencia directa de la acción; con una magnitud media; de resiliencia definida como tolerante debido a que el impacto es asimilado en un tiempo mayor de tiempo por el ecosistema; la tendencia es creciente como consecuencia que los efectos del impacto tienden a incrementarse a medida que transcurre el tiempo; de extensión puntual debido a que el impacto presenta las manifestaciones o alteraciones en un área menor a 1,0 ha, de exposición es frecuente; la recuperabilidad es moderada debido a que la recuperación del suelo tiende a durar un período prolongado menor a un año y se puede considerar como un impacto no sinérgico y no acumulativo. Finalmente, el impacto tiene un nivel de importancia MENOR y con una significancia ambiental **Baja (-)**.

Las **actividades petroleras** que se presentan en el área de influencia hacen referencia a las obras lineales asociadas con, lo que hace recurrente o periódicamente la construcción, adecuación y mantenimiento de obras civiles (tanto lineales como puntuales), lo que hace necesario el desmonte, excavaciones y rellenos que hace necesario la remoción de la cobertura de la tierra favoreciendo la aparición de los procesos de erosión hídrica superficial y concentrada generalmente a nivel puntual (**Figura 5.1-21**)

**Figura 5.1-21 Localización de las obras lineales dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Mencionado esto, el impacto asociado a esta actividad es de carácter negativo; de efecto directo debido a que la manifestación es consecuencia directa de la acción; con una magnitud media; de resiliencia definida como tolerante debido a que el impacto es asimilado en un tiempo mayor de tiempo por el ecosistema; la tendencia es creciente como consecuencia que los efectos del impacto tienden a incrementarse a medida que transcurre el tiempo; de extensión local debido a que el impacto presenta las manifestaciones o alteraciones en un área comprendida entre 1,0 ha y 5.-0 has; de exposición es temporal; la recuperabilidad es moderada debido a que la recuperación del suelo tiende a durar un período prolongado menor a un año y se puede considerar como un impacto no sinérgico y no acumulativo. Finalmente, el impacto tiene un nivel de importancia MENOR y con una significancia ambiental **Baja (-)**.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

La actividad del **Establecimiento y desarrollo urbanístico** propio del desarrollo económico y turístico de la región trae como consecuencia la generación de procesos morfodinámicos. Como consecuencia de la intervención de la zona con la construcción puntual y dispersa de zonas para uso habitacional, recreativo, entre otras, es necesario la adecuación del terreno con elaboración de cortes y rellenos de poca altura y espesor, respectivamente. La actividad en mención genera el cambio en la dinámica de los procesos erosivos.

Es así, como el impacto asociado a esta actividad es de carácter negativo; de efecto directo debido a que la manifestación es consecuencia directa de la acción; con una magnitud media; de resiliencia definida como tolerante debido a que el impacto es asimilado en un tiempo mayor de tiempo por el ecosistema; la tendencia es creciente como consecuencia que los efectos del impacto tienden a incrementarse a medida que transcurre el tiempo; de extensión puntual debido a que el impacto presenta las manifestaciones o alteraciones en un área menor a 1,0 ha, de exposición es frecuente; la recuperabilidad es moderada debido a que la recuperación del suelo tiende a durar un período prolongado menor a un año y se puede considerar como un impacto no sinérgico y no acumulativo.

Finalmente, el impacto tiene un nivel de importancia LEVE y con una significancia **Muy baja (-)**.

La actividad de **aprovechamiento forestal doméstico** es una práctica que se realiza puntualmente en el área de influencia, con el fin satisfacer las necesidades vitales de uso doméstico (p.e. obtener material maderable para la preparación de alimentos, construcción de cercas, entre otras). La actividad en mención genera inicialmente la pérdida de cobertura de la tierra, el lavado y escorrentía superficial del material producto de la tala y por consiguiente la liberación de los minerales que hacen parte de la capa superficial del suelo, incrementando con ello la generación de procesos erosivos, a partir de la acción de los agentes erosivos, como lo son: la lluvia y el viento (**Fotografía 5.1-43**).

#### **Fotografía 5.1-43 Panorámica de la actividad de aprovechamiento forestal doméstico realizado por la comunidad asentada en el área de influencia donde se enmarca el proyecto**



*Coordenadas Origen Nacional:*

*E4955952,47-N2017313,25*

*Fecha: 10-08-2022*

*Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

En este sentido, la actividad mencionada anteriormente, genera un impacto de carácter negativo; con un efecto indirecto sobre la generación de procesos de erosión; con magnitud baja debido a que en el área esta actividad ocupa pequeñas extensiones, con resiliencia tolerante debido a que el ecosistema es capaz de asimilar los efectos de dicha actividad, con tendencia creciente; con una extensión puntual debido a que las manifestaciones se presentan dentro del área intervenida (menor de 1 ha), con exposición temporal; con una recuperabilidad moderada, no sinérgico y no acumulativo. Finalmente, el impacto tiene un nivel de importancia LEVE y con una significancia **Muy baja (-)**.

5.1.1.3.1.2 Geotecnia

➤ Alteración de las condiciones geotécnicas

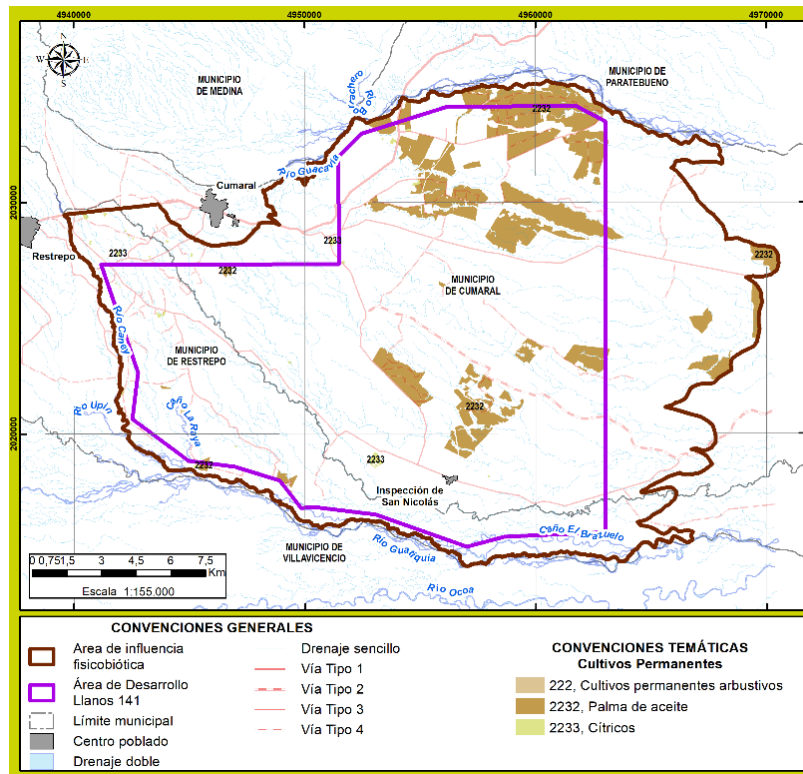
|   |  |
|---|--|
| <b>COMPONENTE</b>                               | Geotecnia                                  |
| <b>ELEMENTO</b>                                 | Geotecnia                                  |
| <b>IMPACTO</b>                                  | Alteración de las condiciones geotécnicas  |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO</b> |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura | <b>Media (+)</b>                           |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

El ambiente geomorfológico anteriormente descrito se ve modificado por ciertas actividades que se presentan a diario y que generan la alteración de las condiciones geotécnicas del área de influencia, dentro de la cual se destaca la actividad de **Construcción y mantenimiento de infraestructura**. A continuación, se hace una descripción detallada de la actividad antes mencionada y los impactos a que da lugar la ejecución de esta:

Durante la etapa de campo desarrollada en el mes de febrero de 2023, se logró observar que la actividad de **Construcción y mantenimiento de infraestructura** es de gran relevancia en el área de influencia donde se enmarca el proyecto como consecuencia de la dinámica poblacional y económica que se desarrolla en la zona, esto trae como consecuencia el desarrollo en la construcción de vías de tercer orden (con la conformación de terraplenes, obras de drenaje, pavimentación) principalmente para la comunicación de las veredas y los centros poblados o la entrada a los predios en el sector urbano, la construcción de equipamiento tales como: como escuelas, centros médicos, entre otros., generando la modificación del terreno y por ende la variación en las formas del terreno y la alteración de las condiciones geotécnicas, tal y como se observa en la **Figura 5.1-22** y la **Fotografía 5.1-44**.

**Figura 5.1-22 Localización espacial de los cultivos permanentes y semipermanentes dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

**Fotografía 5.1-44 Actividad de tala que ha generado en las zonas de alta pendiente fenómenos de remoción en masa tipo deslizamiento rotacional**



*Coordenadas Origen Nacional:*

*E4961735,26-N2017007,09*

*Fecha: 11-02-2023*

*Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, el impacto asociado a esta actividad es de carácter positivo; de efecto directo debido a que su repercusión se presenta como consecuencia directa de la acción sobre la estabilidad del terreno; con magnitud media, de resiliencia definida como sensible debido a que el impacto es asimilado parcialmente quedando pequeñas consecuencias del impactos{, la tendencia es estable como consecuencia que el impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, de extensión local debido a que el impacto presenta las manifestaciones o alteraciones en un área comprendida entre 1.0 y 5.0 ha., de exposición permanente, la recuperabilidad es lenta debido a que mediante el uso de tecnologías como medidas correctivas las consecuencias tienen una duración entre 1 a 5 años, simple y se puede considerar como un impacto no sinérgico. Finalmente, el impacto tiene un nivel de importancia LOCALIZADO y con una significancia ambiental **Media (+)**.



### 5.1.1.3.1.3 Suelos

➤ **Alteración a la calidad del suelo**

| COMPONENTE   | Suelos                            |
|--|-----------------------------------|
| ELEMENTO   | Suelos                            |
| IMPACTO  | Alteración a la calidad del suelo |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL           |
| Disposición de aguas residuales domésticas e industriales  | <b>Baja (-)</b>                   |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura  | <b>Baja (-)</b>                   |
| Ganadería  | <b>Media (-)</b>                  |
| Cultivos transitorios  | <b>Media (-)</b>                  |
| Cultivos permanentes y semipermanentes   | <b>Media (-)</b>                  |
| Quema de residuos sólidos  | <b>Media (-)</b>                  |
| Establecimiento y desarrollo urbanístico   | <b>Media (-)</b>                  |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO  |                                   |
| <p>El suelo es un cuerpo natural conformado por capas u horizontes compuestos de materiales minerales meteorizados, materia orgánica, aire, agua y microorganismos que, en conjunción con el clima, la topografía y el tiempo permiten la generación de unidades o suelos con características variadas. La calidad del suelo está definida a partir de las características y limitantes de uso y manejo propias de cada unidad, las cuales determinan cual es la capacidad de uso de estas.</p> <p>Entre las características físicas del suelo se presentan la estructura, textura, color, consistencia, porosidad, densidades, capacidad de infiltración; y dentro de las químicas se pueden considerar la capacidad de intercambio catiónico, pH, nutrientes, saturación de bases, nitrógeno entre otros, las cuales son modificadas por actividades humanas que intervengan directa o indirectamente este recurso.</p> <p>La <b>ganadería</b> es una actividad ampliamente distribuida que genera un impacto negativo con significancia <b>Media (-)</b>, teniendo en cuenta que presenta una afectación directa al suelo por el pisoteo del ganado que modifica principalmente propiedades físicas del suelo como la densidad aparente, porosidad y capacidad de retención de humedad. En la evaluación este impacto se identifica como directo, magnitud media, resiliencia sensible, con una tendencia creciente, extensión local, exposición permanente, con una recuperación lenta, acumulativo y sinérgico, lo cual da un nivel de importancia LOCALIZADO, que combinado con una probabilidad de ocurrencia muy evidente da como resultado el nivel de significancia mencionado anteriormente.</p> <p>En cuanto a la agricultura representada por <b>Cultivos Transitorios</b> y <b>Cultivos permanentes y semipermanentes</b> presente en el área de influencia del proyecto para su desarrollo requiere una alteración directa del suelo asociado a las labores culturales de preparación, siembra mantenimiento y cosecha. Esta actividad se identifica como un impacto negativo con significancia <b>Media (-)</b>, teniendo en cuenta que es una actividad con efecto directo sobre el suelo, con una magnitud media. En cuanto a la resiliencia se considera muy tolerante, teniendo en que en las áreas planas donde se desarrollan los sistemas productivos, existe una vocación agrícola del suelo. Adicional a esto se considera una actividad estable y puntual con una exposición permanente y recuperabilidad moderada teniendo en cuenta la capacidad de los suelos. Por último, se considera que es un impacto acumulativo, sinérgico y con una probabilidad de ocurrencia muy evidente y un nivel de importancia LOCALIZADO.</p> <p>La <b>Disposición de aguas residuales domésticas e industriales</b> y <b>Construcción y mantenimiento de infraestructura</b> tienen una significancia ambiental <b>Baja (-)</b>, debido a que intervienen principalmente en la modificación de propiedades químicas del suelo, sin presentar una alteración tan evidente como otro tipo de actividades que modifican directamente la estructura de suelo. El resultado de esta sensibilidad responde a que se identifican como impactos con efecto directo, una magnitud media en la disposición de aguas residuales y baja en la quema de residuos sólidos, una resiliencia tolerante con una tendencia estable, extensión puntual, recuperabilidad moderada, un efecto acumulativo en el caso de la disposición de las aguas residuales, y no sinérgicos, dando como resultado un nivel de importancia MENOR con una probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente.</p> |                                   |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

La **quema de residuos** es una actividad ampliamente distribuida que genera un impacto negativo con significancia **Media (-)**, teniendo en cuenta que presenta una afectación directa al suelo por la contaminación que genera esta actividad la cual altera las propiedades físicas del suelo. En la evaluación este impacto se identifica como directo, magnitud media, resiliencia sensible, extensión puntual, exposición frecuente, con una recuperación moderada, acumulativo y sinérgico, lo cual da un nivel de importancia MENOR, que combinado con una probabilidad de ocurrencia muy evidente.

Por último, el **establecimiento y desarrollo urbanístico** se califica como impacto negativo con significancia **Media (-)**, ya que esta es una actividad que requiere la eliminación total del recurso al instalar las construcciones de forma permanente. El efecto es directo con una magnitud alta, una resiliencia sensible, tendencia estable, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperable, acumulativo y sinérgico, lo cual da un nivel de importancia MAYOR, que con la probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente da como resultado la significancia ya descrita.

#### 5.1.1.3.1.4 Hidrología

##### ➤ Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial

| COMPONENTE  | Hidrología   |
|---|--|
| ELEMENTO  | Calidad del agua superficial                             |
| IMPACTO   | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO                      |
| Cultivos transitorios   | Baja (-)   |
| Cultivos permanentes y semipermanentes  | Baja (-)   |
| Aprovechamiento forestal doméstico  | Baja (-)   |
| Quema de residuos   | Baja (-)   |
| Tráfico vehicular y de maquinaria   | Baja (-)   |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura   | Baja (-)   |
| Ganadería   | Media (-)  |
| Producción pecuaria de especies menores   | Media (-)  |
| Captación de agua superficial   | Media (-)  |
| Aprovechamiento de material de arrastre   | Media (-)  |
| Actividades turísticas, deportivas y recreativas  | Media (-)  |
| Establecimiento y desarrollo urbanístico  | Media (-)  |
| Disposición de aguas residuales domésticas e industriales   | Alta (-)   |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO   |  |
| <p><b>Quema de residuos.</b> Esta actividad genera una aceleración de los procesos de escorrentía como consecuencia de la pérdida de la cobertura vegetal y destrucción de la primera barrera natural. Esto conduce a un incremento en la llegada de descargas ricas en cenizas, tierra, lodos y restos vegetales que colmatan las aguas y alteran el ciclo hidrológico por el aumento de la turbidez, lo que termina en la disminución de la capacidad de renovación de las fuentes hídricas. Los efectos de esta actividad, los del aprovechamiento forestal doméstico, transporte de vehicular y maquinaria, construcción y mantenimiento de infraestructura y aprovechamiento de material de arrastre, se acumulan e incrementan conforme lo hace la intensidad de las mismas, por esta razón sus efectos son acumulativos y sinérgicos entre sí. La evaluación determinó una importancia MENOR y una significancia ambiental <b>Baja (-)</b>.</p> <p><b>Aprovechamiento forestal doméstico</b> Por medio de esta actividad los lugareños satisfacen necesidades domésticas que generan alteraciones en los caudales y regímenes hídricos por la construcción de canales artificiales o desviación de los cauces de agua que bloquean los flujos de corriente y la comunicación entre diferentes reductos de fuentes hídricas. Esta obstrucción también acelera los procesos de eutrofización a causa de la disposición de residuos vegetales directamente sobre los cauces. Por otra parte, los procesos erosivos generados por la deforestación de las zonas aledañas producen aportes de sólidos, que, por arrastre, llegan hasta los cuerpos de agua e incrementan los niveles de turbidez. Los efectos del aprovechamiento forestal doméstico interactúan con los de quema de residuos, las actividades agropecuarias, producción pecuaria de especies menores, uso y mantenimiento de vías, transporte de vehículos y maquinaria, construcción y mantenimiento de infraestructura y aprovechamiento de material de arrastre, lo que genera un efecto mayor sobre las corrientes de agua. Esta evaluación determina un nivel de importancia MENOR y una significancia ambiental <b>Baja (-)</b>.</p> |  |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

**Fotografía 5.1-45**

**Aprovechamiento Forestal Doméstico**



Coordenadas Origen Nacional  
 E4966772,07-N2024264,20  
 Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Cultivos transitorios, permanentes y semipermanentes** los sistemas hídricos superficiales actúan como receptores de las escorrentías provenientes de los cultivos, cuyas cargas en nutrientes, fertilizantes, pesticidas, metales pesados, patógenos, sedimentos y elementos traza, son muy altas, e incrementan la Demanda Biológica de Oxígeno. Los efectos provocados por esta actividad son: contaminación por fertilizantes, eutrofización del recurso, alteración de las características organolépticas, generación de condiciones anóxicas y eliminación de especies acuáticas. En las aguas provenientes de drenajes de naturaleza agrícola es posible encontrar oligoelementos tóxicos como Selenio (Se), Molibdeno (Mo) y Arsénico (As). Los plaguicidas se mueven, como partículas de polvo, a través del viento, siendo capaces de contaminar sistemas hídricos ubicados a miles de kilómetros del punto de origen. Los efectos y alteraciones provocados por esta actividad aumentan conforme lo haga la permanencia de los cultivos, por lo que se considera que el efecto se acumula e incrementa de manera gradual. Los efectos de los cultivos permanentes y semipermanentes interactúan con los de la ganadería, la producción pecuaria de especies menores y la disposición de aguas residuales domésticas e industriales, lo que genera un efecto mayor sobre las corrientes de agua. Para los cultivos transitorios esta evaluación determina un nivel de importancia MENOR, para los cultivos permanentes y semipermanentes la importancia fue LOCALIZADA. La significancia ambiental para las dos actividades fue **Baja (-)**

**Fotografía 5.1-46**

**Fumigación de Cultivos de Palma**



Coordenadas Origen Nacional  
 E4959417,33-N2023156,56  
 Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

**Tráfico vehicular y de maquinaria. Construcción y mantenimiento de infraestructura.** El tránsito de maquinaria y vehículos, en muchas ocasiones, directamente sobre los sistemas hídricos, a falta de cruces que lo eviten, y la construcción y mantenimiento de infraestructura, tienen efecto directo sobre la turbidez y la amplitud de la zona fótica, afectando, de manera directa el color, lo que implica cambios en la destinación del recurso. El arrastre y la re-suspensión de material sólido aumenta la sedimentación que contribuye a la contaminación química de los cauces, relacionada con el tamaño de las partículas y el volumen del carbono orgánico, de esta manera, los productos químicos orgánicos que se encuentran asociados a los sedimentos alteran las condiciones químicas del agua, modificando el estado de eutrofización de los cuerpos y su calidad. Los residuos provenientes de estas actividades, la quema de residuos, aprovechamiento de material de arrastre y la del aprovechamiento forestal doméstico se acumulan e incrementan conforme lo hace la intensidad de las mismas, por esta razón sus efectos son acumulativos y sinérgicos entre sí. La evaluación determinó una importancia LOCALIZADA y MENOR respectivamente y una significancia ambiental **Baja (-)**.

#### Fotografía 5.1-47 Tránsito de maquinaria sobre el cauce



Coordenadas Origen Nacional  
E4959417,33-N2023156,56  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Ganadería.** El ganado bovino funciona como vector de patógenos (virus, bacterias y protozoos) al beber directamente y/o al depositar sus excretas en los cauces. Esta situación incrementa los niveles de materia orgánica y la concentración de (micro y macro) nutrientes en el agua, convirtiéndose en un riesgo para los organismos acuáticos y la salud humana. Otros efectos observados son el deterioro de la estructura de los suelos, que afecta la disponibilidad de las “Aguas verdes”, el incremento de procesos erosivos y desestabilización de las laderas que aumentan la escorrentía y la descarga de sólidos a las corrientes. La permanencia de los semovientes en los lugares aledaños a los cauces genera que todos los efectos mencionados se acumulen en el tiempo y se incrementen de manera gradual y, de manera simultánea interactúan con los de los cultivos transitorios, cultivos permanentes, la producción pecuaria de especies menores, con el aprovechamiento forestal doméstico y la disposición de aguas residuales domésticas e industriales, lo que genera un efecto mayor sobre las corrientes de agua. Esta evaluación determina un nivel de importancia LOCALIZADO y una significancia **Media (-)**.

**Producción pecuaria de especies menores.** El efecto principal sobre las fuentes hídricas se encuentra relacionado con el incremento en los valores de la DBO<sub>5</sub> como consecuencia de la estabulación y el manejo y disposición de los efluentes que se derivan de la actividad, que, en algunos puntos, se hacía de manera directa sobre los cauces, provenientes de granjas porcícolas. La presencia de estos animales en las zonas aledaños a los ríos y caños incrementa la descarga de heces, purines y orina que generan el enriquecimiento de los ecosistemas con nutrientes como el fósforo y el nitrógeno, que también pueden tener origen en los fertilizantes fosfatados usados durante la fase de desarrollo de los sistemas intensivos de producción animal. Estas descargas que llegan por escorrentía a los sistemas hídricos aceleran los procesos de eutrofización, favoreciendo el crecimiento descontrolado de macrófitas acuáticas que, a su vez, disminuyen los niveles de oxígeno disuelto y disponible para los diferentes procesos biológicos y modifican el pH. Los efectos de la producción pecuaria de especies menores interactúan con los del aprovechamiento forestal doméstico, la ganadería, los de los cultivos transitorios y cultivos permanentes y la disposición de aguas residuales

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

domésticas e industriales, lo que genera un efecto mayor sobre las corrientes de agua. Estos efectos se acumulan en el tiempo de forma dependiente a la permanencia de los animales en estas zonas, razón por la cual se considera que son acumulativos y se incrementan de manera gradual. Esta evaluación determina un nivel importancia LOCALIZADO y una significancia **Media (-)**.

**Captación de agua superficial.** Las actividades económicas principales como la ganadería y la agricultura y otras como las residenciales y las de construcción se convierten en los principales captadores de agua superficial que genera un agotamiento del recurso y uso del régimen del caudal. Esto desencadena en fenómenos de colmatación y disminución de la capacidad auto-depurativa de los ecosistemas acuáticos debido a que se elimina la posibilidad de que los cuerpos hídricos mitiguen la contaminación mediante procesos de disolución de solutos. Los efectos inmediatos son la baja disponibilidad del recurso y un deterioro en la calidad, con incidencia directa sobre los usos y usuarios del agua. Estos efectos son de naturaleza acumulativa y se incrementan en el tiempo. La evaluación indica un nivel de importancia MENOR y una significancia **Media (-)**.

**Aprovechamiento de material de arrastre.** En el río Guatiquia se ha establecido que la extracción de piedras, grava, gravilla y arena genera cambios en condiciones físicas por aporte de sedimentos, remoción y contaminación de sustratos y en las condiciones químicas por aporte de grasas y combustibles. El principal efecto de esta actividad es una contaminación física ocasionada por la alteración del equilibrio entre los sedimentos transportados y la capacidad de transporte de la corriente, producida por cambios en las condiciones geométricas e hidráulicas. Esto va en detrimento de la calidad del agua, al incrementarse la turbiedad y la cantidad de sólidos totales, variables más afectadas por esta actividad. Los efectos de esta actividad interactúan con los de la quema de residuos, tráfico vehicular y de maquinaria, construcción y mantenimiento de infraestructura y la del aprovechamiento forestal doméstico son acumulativos y se incrementan de manera gradual. Esta evaluación determina un nivel importancia LOCALIZADO y una significancia **Media (-)**.

**Actividades turísticas, deportivas y recreativas.** Están asociadas con la contaminación microbiológica y daño estético de los sistemas hídricos, consecuencia de las descargas de basura y aguas residuales tipo urbano, con alto contenido de desechos orgánicos que generan problemas gastrointestinales y dermatológicos en los bañistas. Durante los periodos de máxima afluencia turística se incrementa la densidad bacteriana y la contaminación de origen fecal, factores atribuidos a la deficiencia de la infraestructura sanitaria, lo que incide directamente sobre la calidad del recurso, haciéndolo no apto para uso recreativo de contacto primario. Otro efecto detectado para la actividad es la desviación de redes dulceacuícolas para nutrir sistemas turísticos, lo que altera la circulación hidráulica natural y provoca el agotamiento de los mantos freáticos y de los ríos. Estos efectos se acumulan con los de establecimiento y desarrollo urbanístico y la disposición de aguas residuales domésticas e industriales y se incrementan de manera gradual. Esta evaluación determina un nivel importancia MENOR y una significancia **Media (-)**.

**Establecimiento y desarrollo urbanístico.** La urbanización en las zonas aledañas a los cuerpos de agua trae como consecuencia la reducción de la infiltración, la erradicación de las coberturas vegetales naturales y la aparición de planicies que impiden el almacenamiento de las aguas precipitadas; todos estos factores interrumpen el equilibrio hídrico natural traducido en el aumento de los caudales máximos, los volúmenes de escorrentía, las inundaciones y la reducción de los caudales medios de agua. Los efectos directos son el aumento de la carga de contaminantes, variación de la temperatura de las aguas, afectación de la diversidad acuática, la salud humana y animal y disminución del oxígeno disuelto. La llegada continua de estas descargas va deteriorando la calidad del recurso de manera paulatina, por lo que el efecto es acumulativo y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad. Esta actividad tiene efectos acumulativos con los de disposición de aguas residuales domésticas e industriales y las actividades turísticas, deportivas y recreativas. La evaluación determina una importancia LOCALIZADA y una significancia ambiental **Media (-)**.

**Disposición de aguas residuales domésticas e industriales.** Los efluentes municipales, las aguas procedentes de pozos sépticos domésticos y los vertimientos directos, legales e ilegales son las principales fuentes de desechos líquidos, que funcionan como vehículo de agentes patógenos, aguas con altas temperaturas, metales y compuestos orgánicos. La llegada continua de aguas servidas a los sistemas hídricos superficiales deteriora la calidad del recurso, disminuyendo el oxígeno disponible e incrementando la concentración de sólidos suspendidos, metales pesados, fósforo, nitrógenos, cianuro, compuestos orgánicos tóxicos, grasas y compuestos volátiles, lo que se traduce en un cambio en la estructura de los afluentes y su uso potencial. Este efecto aumenta de manera gradual, conforme se mantienen las fuentes emisoras y es acumulativo con la producción pecuaria de especies menores, la ganadería, los de los cultivos transitorios y

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

cultivos permanentes, las actividades turísticas, deportivas y recreativas y establecimiento y desarrollo urbanístico. La evaluación determina un nivel de importancia LOCALIZADO y una significancia ambiental **Alta (-)**.

➤ **Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial**

| COMPONENTE                                       | Hidrología   |
|--|--|
| ELEMENTO   | Usos del agua  |
| IMPACTO  | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO                                      |
| Ganadería  | <b>Muy baja (-)</b>  |
| Producción pecuaria de especies menores          | <b>Muy baja (-)</b>  |
| Cultivos permanentes y semipermanentes           | <b>Baja (-)</b>  |
| Actividades turísticas, deportivas y recreativas | <b>Baja (-)</b>  |
| Captación de agua superficial                    | <b>Media (-)</b>   |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

La alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial se ve afectado por la **captación de agua superficial** sobre los cuerpos de agua que realizan las personas bien sea para consumo humano, domestico, para empresas o diferentes sectores económicos que se desarrollan en el municipio sobre los cuerpos de agua de interés para el proyecto como lo serían los Caños El Caibe, Mayuga, Curimape, Carnicerías y Pecuca; teniendo en cuenta los resultados obtenidos del Índice de Uso del Agua para los cuerpos de agua los cuales se encuentran relacionadas las posibles captaciones de aguas superficiales, siendo así, sobre el caño El Caibe tiene un valor de 43.82% - categoría alto, para la captación de agua superficial sobre el caño Pecuca y el Caño Carnicerías están en categoría bajo con 6.51% y 1.80% respectivamente, finalmente para las captaciones de aguas superficiales sobre los Caños Mayuga y Curimape tienen un valor <1% - categoría muy bajo.

La alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la actividad por la captación de agua superficial, la magnitud es media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o a la comunidad, pues solo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado sobre los Caños El Caibe, Mayuga, Curimape, Carnicerías y Pecuca, el efecto es asimilado parcialmente, el ecosistema y/o la comunidad no se recupera fácilmente quedando pequeñas secuelas o consecuencias del impacto, así mismo, el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo en el ecosistema; este impacto desde el punto de vista biofísico se manifiesta a nivel veredal, por las viviendas que se encuentren captando directamente sobre el cuerpo de agua, esto ocurre por lo menos una vez al día, ya que las viviendas cuentan con tanques ya sean de cemento o plásticos para almacenar el agua captada para el uso de las viviendas, este impacto se acumula y aumenta progresivamente si más viviendas empiezan hacer aprovechamiento del recurso hídrico de manera no controlada, la evidencia es muy evidente. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADA y con una significancia **Media (-)**.

La alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial se ve afectado por los **cultivos permanentes y semipermanentes** que se encuentran dentro del área de influencia, porque si bien algunos cultivos cuentan con aprovechamiento de los cuerpos de agua aprobado por CORMACARENA como lo son Tito Milciades Oicata Morales, Gustavo Salamanca Parra, Inversiones Pabón Quijano S.S., Hocotec S.A.S., Agrotodo Ltda. - Cesar Augusto Díaz Medina, Agrotodo Ltda. - Granja San José y Elkin Darío Carrillo López se encuentran otras captaciones menores sobre estos mismos cuerpos de agua que al no encontrarse en los cálculos de demanda de los Caños El Caibe, Mayuga, Curimape, Carnicerías y Pecuca, se ve afectada la oferta y disponibilidad. Los cultivos que se encuentran dentro del área y que requieren de una alta demanda del recurso hídrico son principalmente cultivos de palma, teca, maíz y cítricos, los cuales los dos primeros mencionados son cultivos permanentes. En las siguientes fotografías se presenta el registro fotográfico de los cultivos más representativos del territorio.

**Fotografía 5.1-48**

**Cultivo de palma**

**Fotografía 5.1-49**

**Cultivo de plátano**

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**



Coordenadas Origen Nacional  
E4955571,63-N2030173,56  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-50 Cultivo de maíz**



Coordenadas Origen Nacional  
E4943856,65-N2024417,43  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-51 Cultivo de teca**



Coordenadas Origen Nacional  
E4958093,06-N2017535,06  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-52**



Coordenadas Origen Nacional  
E4944928.59-N2021056.77  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-53**

La alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la actividad por los cultivos permanentes y semipermanentes, la magnitud es alta ya que el efecto genera deterioro y/o alteración del ecosistema pudiendo existir pérdidas ambientales o económica intermedia analizado sobre los Caños El Caibe, Mayuga, Curimape, Carnicerías y Pecuca, el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad sin que este tiempo adicional sea significativo, sin embargo, el efecto tiende a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo; este impacto desde el punto de vista biofísico se manifiesta a nivel veredal, por los cultivos que se encuentren captando directamente sobre el cuerpo de agua, este impacto se acumula y aumenta progresivamente si más cultivos empiezan hacer aprovechamiento del recurso hídrico de manera no controlada, la evidencia es moderadamente evidente. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADA y con una significancia **Baja (-)**.

La alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial se ve afectado por las **actividades turísticas, deportivas y recreativas** que se encuentran en el municipio sobre los cuerpos de agua de interés para el proyecto como lo serían los Caños El Caibe, Mayuga, Curimape, Carnicerías y Pecuca; sobre ellos se encuentran diferentes puntos de encuentro comunitario el cual es de uso recreativo principalmente balnearios como se evidencia en las siguientes fotografías.

**Fotografía 5.1-52 Villa Shaday**

**Fotografía 5.1-53 Oikos**



**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**



Coordenadas Origen Nacional  
E4941918,69-N2027483,99  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)



Coordenadas Origen Nacional  
E4945387,40-N2024865,28  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-54  
Fragua**

**Condominio**

**La**

**Fotografía 5.1-55  
American Dream**

**Hotel**

**Cabañas**



Coordenadas Origen Nacional  
E4945612,02-N2029398,01  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)



Coordenadas Origen Nacional  
E4940671,67-N2027430,81  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

**Fotografía 5.1-56**  
**Raya o Puente caído**



*Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional  
E4944420.48-N2022434.43  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

**Balneario Caño La**

**Fotografía 5.1-57**

**Finca La Fortuna**



*Coordenadas Origen Nacional  
E4947078,00-N2023548,44  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

La alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de las actividades turísticas, deportivas y recreativas, la magnitud es media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o a la comunidad, pues solo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado sobre los Caños El Caibe, Mayuga, Curimape, Carnicerías y Pecuca, la comunidad asimila rápidamente o en su totalidad los efectos ambientales y/o sociales durante la actividad, ya que en época seca estos centros prestan otros tipos de servicios sin explotar en déficit los cuerpos de agua, el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo en el ecosistema; este impacto desde el punto de vista biofísico se manifiesta a nivel veredal, por las viviendas que se encuentren captando directamente sobre el cuerpo de agua, este aprovechamiento se realiza principalmente en época de lluvias y transición, este impacto se acumula y aumenta progresivamente si más propietarios empiezan hacer aprovechamiento del recurso hídrico de manera no controlada para la construcción de centros recreativos, la evidencia es moderadamente evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial se ve afectado por la **ganadería** que se desarrolla en el municipio, la ganadería extensiva con pasturas introducidas ha sido el principal modelo desarrollado históricamente, tal como lo referencia los estudios de evaluaciones agropecuarias hechos por la gobernación. El piedemonte y los aluviones recientes soportan actualmente el mayor desarrollo tecnológico y es allí donde se asientan las actividades agropecuarias de ganadería bovina y agricultura tecnificada, Para el sector ganadero las tecnologías se encuentran desde el uso de software que ayuden en la administración del predio rural, hasta maquinas totalmente automatizadas que ordeñan la vaca cuando esta siente que está en la necesidad de ser ordeñada, pasando por drones que apoyan en el conteo y seguimiento de los animales a lo largo del predio y tienen la capacidad de ver la calidad nutritiva de la pastura y del suelo a lo largo de grandes extensiones. Esta clase de tecnologías permiten que las fincas ganaderas ganen eficiencia al poder hacer una mayor administración de sus recursos. Sin embargo, todas estas tecnologías deben adaptarse a las condiciones específicas de cada productor y para esto es necesario tener los profesionales que permitan realizar esos ajustes según cada escenario que logren eliminar el riesgo. En la siguiente fotografía se presenta el tipo de ganado que se encuentra en el municipio de Cumaral.

La alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la ganadería, la magnitud es media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o a la comunidad, pues solo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado sobre los Caños El Caibe, Mayuga, Curimape, Carnicerías y Pecuca, el efecto es asimilado en un tiempo amplio, pero no significativo, se mantiene constante en el transcurso del tiempo en el ecosistema; este impacto desde el punto de vista biofísico se manifiesta en el predio donde se encuentre el ganado, la exposición a este impacto es permanente, ya que los predios ya tienen su

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

uso destinado únicamente a ganadería, este impacto se acumula y aumenta progresivamente si más propietarios empiezan a destinar sus predios para ganadería no controlada, la evidencia es poco evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Muy Baja (-)**.

**Fotografía 5.1-58 Actividad Ganadera (Finca La Despensa)**



Coordenadas Origen Nacional  
E4965244,05-N2028397,42  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial se ve afectado por la **producción pecuaria de especies menores** que se desarrolla en el municipio, así como se menciona en la descripción de la actividad es explotación de aquellas especies animales de menor talla que la de los bovinos o los equinos, dentro de las especies que se encuentran en el municipio son cerdos, gallinas, pollos y peces. En este caso, en el municipio de Cumaral se encuentra la empresa HocoTec la cual es una empresa holandesa porcícola con un sistema de producción multisitio de 750 hembras en ciclo completo, desarrollado en un terreno de 25 hectáreas localizado en el departamento de Cumaral, en la región Meta en Colombia. Se encuentra rodeado por bosque con jardines y barreras naturales de protección, cuenta con una temperatura de 25 a 35 °C, también se encuentra Agualinda, empresa piscícola la cual ha venido investigando y desarrollando tecnología e infraestructura para la reproducción, incubación y manejo de larvas y alevinos de Cachama Blanca, Tilapia Roja, Carpa Roja, Bocachico, Yamú y algunas especies ornamentales que le permiten ofrecer a sus clientes en todo el país alevinos durante todo el año.

**Fotografía 5.1-59 Actividad porcícola (Finca La Ranchera)**



Coordenadas Origen Nacional  
E4956586,15-N2018232,46  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Fotografía 5.1-60 Piscicultura**



Coordenadas Origen Nacional  
E4958293,10-N2015912,80  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la producción pecuaria de especies menores, la magnitud es baja ya que los efectos ambientales no son significativos generando modificaciones que no son suficientes para poner en grave

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

riesgo los recursos naturales, se mantiene constante en el tiempo, solo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado sobre los Caños El Caibe, Mayuga, Curimape, Carnicerías y Pecuca, la exposición es muy rápida y la ocurrencia menos de una vez al mes, teniendo una duración menor a un año por el cambio de lotes, este impacto se acumula y aumenta progresivamente si más propietarios empiezan a destinar sus predios para ganadería no controlada, la evidencia es poco evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Muy Baja (-)**.

➤ **Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico**

|  |   |
|--|---|
| <b>COMPONENTE</b>                                | Hidrología  |
| <b>ELEMENTO</b>                                  | Usos del agua   |
| <b>IMPACTO</b>                                   | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                 | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO</b>  |
| Producción pecuaria de especies menores          | <b>Muy Baja (-)</b>   |
| Cultivos permanentes y semipermanentes           | <b>Baja (-)</b>   |
| Captación de agua superficial                    | <b>Baja (-)</b>   |
| Aprovechamiento de material de arrastre          | <b>Baja (-)</b>   |
| Actividades turísticas, deportivas y recreativas | <b>Baja (-)</b>   |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

La alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico se ve afectado por los **cultivos permanentes y semipermanentes** ya que los dueños de los cultivos requieren del recurso para el riego de estos, realizando cambios de cauce, lo que genera la activación de procesos erosivos, represamientos, inundaciones, movimientos en masa, entre otros. Los canales para riego son importantes, gracias a estos se pueden poner en producción tierras inexploradas y hasta inhabitadas. Nuestra economía nacional es testigo fiel de su importancia, ya que desde 1927 hasta el día de hoy, la política de aprovechamiento de aguas se viene utilizando y así se ha podido expandir la agricultura a las zonas con baja precipitación pluvial. La desviación de un cauce se ha hecho siempre por la obtención de algún beneficio ya sea económico o de cualquier otro tipo, nunca se ha realizado sin tener un fin específico.

La alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de los cultivos permanentes y semipermanentes, la magnitud es considerada como alta ya que este efecto genera un deterioro en el ecosistema y en la comunidad pudiéndose ver pérdidas ambientales y económicas, este impacto se considera muy tolerante ya que el ecosistema lo asimila rápidamente y los efectos ambientales y sociales se van adaptando al cambio, de tendencia estable ya que el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, el área afectada por este impacto es de carácter veredal, las manifestaciones generadas por el cambio del cauce duran, la exposición es permanente ya que al cambiar el cauce no podrá a volver fácilmente como lo era anteriormente, ya que se han generado socavaciones, no es un impacto acumulativo ni sinérgico, la evidencia es moderadamente evidente. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Baja (-)**.

La alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico se ve afectado por la **captación de agua superficial** del recurso hídrico ya que las comunidades optan por modificar el trazado original de los cuerpos de agua para tenerlos un poco más cerca de sus viviendas y tener aprovechamiento directo del río, caño o quebrada, esto puede generar grandes impactos negativos en la comunidad ya que esta actividad genera procesos erosivos, represamientos, inundaciones, movimientos en masa que pueden verse afectadas sus viviendas, cultivos, ganado, etc.

La alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la captación de agua superficial, la magnitud es considerada como alta ya que este efecto genera un deterioro en el ecosistema y en la comunidad pudiéndose ver pérdidas ambientales y económicas, este impacto se considera tolerante ya que el ecosistema lo asimila en un tiempo que no es significativo, de tendencia estable ya que el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, el área afectada por este impacto es de carácter puntual, ya que serán las casas donde se hagan los desvíos de cauces la afectación, las manifestaciones generadas por el cambio del cauce duran, la exposición es permanente ya que al cambiar el cauce no podrá a volver fácilmente como lo era anteriormente,

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

ya que se han generado socavaciones, no es un impacto acumulativo ni sinérgico, es evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

Los procesos morfodinámicos en los cauces están directamente relacionados con el estilo de drenaje (dendrítico, meándrico, trenzado, etc.), el caudal y la carga (sedimentos de fondo y suspensión) que presenten las corrientes superficiales. En el caso de los ríos Guacavía, Guatiquia y Caney estas condiciones han sido modificadas antrópicamente por el **aprovechamiento de material de arrastre**, para lo cual se intervienen los cauces realizando constantes modificaciones a estos, que restringen y/o direccionan los lechos de los ríos y cuyas repercusiones se aprecian aguas abajo donde se aumenta la movilidad de los cauces incrementando la socavación lateral en las orillas como se puede observar en la siguiente fotografía.

**Fotografía 5.1-61 Rio Caney**



Coordenadas Origen Nacional  
E4940791,60-N2027129,96  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia del aprovechamiento de material de arrastre, la magnitud es considerada como alta ya que este efecto genera un deterioro en el ecosistema y en la comunidad pudiéndose ver pérdidas ambientales y económicas, este impacto se considera tolerante ya que el ecosistema lo asimila en un tiempo que no es significativo, de tendencia estable ya que el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, el área afectada por este impacto es de carácter puntual, ya que serán las casas donde se hagan los desvíos de cauces la afectación, las manifestaciones generadas por el cambio del cauce duran, la exposición es permanente ya que al cambiar el cauce no podrá a volver fácilmente como lo era anteriormente, ya que se han generado socavaciones, no es un impacto acumulativo ni sinérgico, es evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

Al igual que las anteriores actividades, las **actividades turísticas, deportivas y recreativas** para generar aprovechamiento de los cuerpos de agua que se encuentren cercanos a sus establecimientos deben hacer desvíos del cauce y represamiento de los mismos para sus actividades los cuales también se ven afectados directamente por la época del año, ya que en verano no pueden aprovechar de estos cuerpos de agua, por lo cual su establecimiento debe buscar otro tipo de atracción turística mientras transcurre la época seca en el territorio como se puede observar, la siguiente fotografía fue tomada en campo en época de verano donde un atractivo turístico no estaba pudiendo hacer aprovechamiento del recurso por la sequía.

**Fotografía 5.1-62 Villa Shaday**

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**



Coordenadas Origen Nacional  
 E4941918,69-N2027483,99  
 Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia del aprovechamiento de las actividades turísticas, deportivas y recreativas, la magnitud es considerada como alta ya que este efecto genera un deterioro en el ecosistema y en la comunidad pudiéndose ver pérdidas ambientales y económicas, este impacto se considera tolerante ya que el ecosistema lo asimila en un tiempo que no es significativo, de tendencia estable ya que el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, el área afectada por este impacto es de carácter puntual, ya que serán las casas donde se hagan los desvíos de cauces la afectación, las manifestaciones generadas por el cambio del cauce duran, la exposición es permanente ya que al cambiar el cauce no podrá volver fácilmente como lo era anteriormente, ya que se han generado socavaciones, no es un impacto acumulativo ni sinérgico, es evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La construcción de estanques para la implementación de piscicultura se presenta en varios sectores del área de influencia, estas construcciones cuando se realizan cerca de cuerpos de agua para su aprovechamiento afectan los desbordamientos, inundaciones y/o socavaciones que se puedan presentar ya que se desarrollan excavaciones en sectores planos, además de diques en algunos drenajes con ampliación de los cauces.

**Fotografía 5.1-63 Piscicultura**



Coordenadas Origen Nacional  
 E4941803,98-N2026327,72  
 Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Las demás especies menores como lo son los cerdos, gallinas, pollos, conejos y patos requieren del recurso hídrico para su hidratación, baño, aseos, etc.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

La alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la **producción pecuaria de especies menores**, la magnitud es considerada como alta ya que este efecto genera un deterioro en el ecosistema y en la comunidad pudiéndose ver pérdidas ambientales y económicas, este impacto se considera tolerante ya que el ecosistema lo asimila en un tiempo que no es significativo, de tendencia estable ya que el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, el área afectada por este impacto es de carácter puntual, ya que serán las casas donde se hagan los desvíos de cauces la afectación, las manifestaciones generadas por el cambio del cauce duran, la exposición es permanente ya que al cambiar el cauce no podrá a volver fácilmente como lo era anteriormente, ya que se han generado socavaciones, no es un impacto acumulativo ni sinérgico, es poco evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Muy Baja (-)**.

**5.1.1.3.1.5 Hidrogeología**

➤ **Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo**

|   |  |
|---|--|
| <b>COMPONENTE</b>                               | Hidrogeología  |
| <b>ELEMENTO</b>                                 | Disponibilidad del agua subterránea  |
| <b>IMPACTO</b>                                  | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>   |
| Ganadería                                       | Baja (-)   |
| Captación de agua subterránea                   | Baja (-)   |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura | Baja (-)   |
| Establecimiento y desarrollo urbanístico        | Baja (-)   |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

Este impacto hace referencia a los cambios o variaciones volumétricas, reflejados en los niveles piezométricos (estáticos) de un acuífero ya sea por efectos de aprovechamiento del recurso, redireccionamiento de flujos someros o disminución en la recarga de los acuíferos.

Las unidades de importancia hidrogeológica en el AI del AD Llanos 141, se relacionan principalmente con **la Formación Guayabo Nivel Superior (N2c) y los suprayacentes** sedimentos cuaternarios de los Depósitos de Abanico Aluvial (Q1-Ab), Abanico – Terraza (Depósitos de abanicos y terrazas antiguas – N-Qt), y en menor medida los Depósitos de Llanura de Inundación (Q2-lli), Depósitos Aluviales recientes asociados a Cauces Mayores (Q2-al1) y Depósitos Aluviales recientes asociados a Cauces Menores (Q2-al2). **Estos** materiales conforman acuíferos por porosidad primaria, con flujo intergranular de baja a mediana productividad. Las unidades son aprovechadas por la comunidad de manera semi-intensiva (118 de los 198 puntos de agua subterránea inventariados se **usan** en la actualidad), contando algunas veredas con acueducto.

A continuación, se describen las actividades que ocasionan alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo.

La actividad de **ganadería** corresponde a la cría y levante de ganado bovino, siendo la principal actividad económica de la zona y extendiéndose en el AI en casi su totalidad y muy por encima de la actividad agrícola. El tránsito continuo de ganado por el mismo sitio causa pérdida parcial o total de cobertura vegetal y afectaciones en la estructura del suelo por el pisoteo, que ocasiona la compactación del mismo y disminuye el potencial de recarga de los acuíferos por infiltración de la lluvia. El impacto es negativo, de magnitud baja ya que no causa una alteración importante de la infiltración y extensión local en la mayor parte del AI. El efecto es indirecto debido a que ocurre como consecuencia de los cambios en la estructura o pérdida del suelo y/o cobertura. Se considera acumulativo y estable, puesto que los suelos tienden a aumentar la compactación si la actividad persiste, sin embargo, al ser ganadería extensiva la intensidad del pastoreo no es alta, siendo así mismo la exposición frecuente más no permanente. Si deja de realizarse pastoreo la resiliencia es tolerante y la recuperabilidad mediante la implementación de métodos mecánicos como arado que ayuden a la descompactación de los suelos es moderada. No es sinérgico y se considera moderadamente evidente ya que es poco probable que ocurra **pues** requeriría de largos periodos de uso intensivo del mismo terreno sin descanso del mismo, por tanto, el nivel de importancia es MENOR y su significancia ambiental es **Baja (-)**.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

En el AI del AD Llanos 141 el recurso hídrico subterráneo es explotado de manera semi-intensiva por los usuarios de la comunidad, ya que de los 198 puntos de agua subterránea inventariados solo 118 se usan de manera constante actualmente, existen algunos acueductos veredales, 14 puntos se usan de manera ocasional, por lo cual, el agua subterránea se considera de importancia en el abastecimiento para consumo y uso doméstico, así como para las agropecuarias de las fincas, en menor proporción se aprovecha para usos recreativos, entre otros. De los 198 puntos de agua subterránea corresponden a 112 aljibes, 64 manantiales, 19 pozos y tres (3) jagüeyes que cortan la tabla de agua, captando los acuíferos hasta una profundidad promedio de 13 m con caudales 0,04 y 10,31 l/s. (Ver Fotografía 5.1-64 y Fotografía 5.1-65).

**Fotografía 5.1-64 Aljibe explotado con motobomba**



Coordenadas Origen Nacional  
E4957868,34-N2027679,87  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**A028 Fotografía 5.1-65 Manantial NC110 explotado por gravedad**



Coordenadas Origen Nacional  
E4964970,56-N2028252,89  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La actividad de **captación de agua subterránea**, ocasiona un impacto de carácter negativo, con efecto directo, ya que se produce una disminución del volumen disponible de agua subterránea, que se ve reflejada produciendo el cono de abatimiento, de extensión puntual limitada a cada captación donde se realiza el aprovechamiento y de magnitud baja dado el número de captaciones productivas o que hacen una explotación frecuente. La exposición es permanente ya que constantemente la población hace uso del recurso en los puntos productivos, acumulativo y de tendencia creciente, puesto que entre más captaciones hagan uso del recurso mayor será el volumen aprovechado de agua subterránea. Su resiliencia es muy tolerante y de recuperabilidad es moderada dado que el potencial de la recarga en la mayor parte del AI varía entre moderada y baja. El impacto no es sinérgico y evidente, por lo cual, el nivel de importancia es MENOR y la significancia ambiental es **Baja (-)**.

La **construcción y mantenimiento de infraestructura** asociada a vías de acceso del AI especialmente para la construcción de las mismas podría generar un impacto sobre el redireccionamiento de flujos someros afectando principalmente las surgencias de los manantiales. El impacto se considera negativo, con efecto indirecto, ya que el posible impacto se produciría por actividades anexas como movimiento de tierras, relleno y terraplenes, con lo cual sería de manifestación a corto plazo de extensión puntual limitada al área de localización de los manantiales, la magnitud se considera alta ya que se podría secar el punto de agua si no se conserva la distancia recomendada de 100 al sitio, con lo cual el impacto es perdurable. La exposición es permanente ya que las construcciones van a permanecer por varios años, el impacto es simple y de tendencia estable ya que no se intensifica en el tiempo. La resiliencia del medio es muy tolerante dado que el potencial de la recarga en la mayor parte del AI varía entre moderada y baja. El impacto no es sinérgico y moderadamente evidente dado que la construcción de vías se realiza bajo zonificación en donde se conservan las distancias mínimas a elementos sensibles como manantiales, sumado a la baja probabilidad de ampliación de nuevas vías, por lo cual, el nivel de importancia es MENOR y la significancia ambiental es **Baja (-)**.

El **establecimiento y desarrollo urbanístico** causa pérdida parcial o total del suelo y su impermeabilización debido a la construcción de nuevas viviendas a lo largo del área de evaluación, ocasionando una disminución



**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

del potencial de recarga de los acuíferos por infiltración de la lluvia. El impacto es negativo, de magnitud baja y extensión puntual presentándose en las zonas directamente intervenidas. El efecto es indirecto debido a que ocurre como consecuencia de la impermeabilización del suelo. Se considera simple y creciente, ya que no se intensifica con el tiempo la afectación en el sitio de la construcción, pero si con la ampliación de áreas urbanas y nuevas construcciones rurales, la exposición es permanente e irrecuperable lo cual se asocia a la duración de las obras construidas, y la resiliencia intolerable ya que una vez removido el suelo e impermeabilizadas las zonas intervenidas no es posible que por medios naturales vuelva a las condiciones iniciales. El impacto presenta una ocurrencia posible dado que se construyen nuevos desarrollos urbanísticos hacia el municipio de Restrepo y viviendas dispersas en el área rural del AI pero que son de extensión puntual limitado a las áreas a intervenir, por tanto, el nivel de importancia es MENOR y su significancia ambiental es **Baja (-)**.

➤ **Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo**

|   |   |
|---|---|
| <b>COMPONENTE</b>   | Hidrogeología   |
| <b>ELEMENTO</b>   | Calidad del agua subterránea                            |
| <b>IMPACTO</b>  | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo |
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>                          |
| Ganadería   | <b>Muy Baja (-)</b>                                     |
| Producción pecuaria de especies menores                   | <b>Muy Baja (-)</b>                                     |
| Cultivos permanentes y semipermanentes                    | <b>Muy Baja (-)</b>                                     |
| Cultivos Transitorios                                     | <b>Muy Baja (-)</b>                                     |
| Disposición de aguas residuales domésticas e industriales | <b>Baja (-)</b>   |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

La calidad del agua subterránea puede verse disminuida por afectaciones que pueden provenir de potenciales contaminantes puestos en la superficie del terreno, que una vez atraviesan el suelo y la zona no saturada pueden alcanzar los acuíferos someros, disminuyendo su calidad fisicoquímica y bacteriológica.

Para la caracterización de la calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua subterránea se tomaron 27 muestras (2 puntos se hallaron secos), ubicadas dentro del AI, en una red de puntos de la comunidad, muestreándose los acuíferos de los depósitos cuaternarios y la Formación Guayabo Nivel Superior. Se pudo establecer que las unidades acuíferas almacenaban agua dulce de mineralización muy débil entre 8 y 65  $\mu\text{S/cm}$ , pH de tendencia modernamente ácido entre 4,19 y 6,52 unidades, de baja alcalinidad, blandas a levemente duras y sin turbiedad, puntualmente afectadas por hierro y manganeso los cuales se asocian a las características de los sedimentos que componen la litología de las unidades; también se presenta puntualmente nitrógeno amoniacal (una muestra) y molibdeno (dos muestras) sobrepasando ligeramente los límites permisibles para doméstico y uso agrícola del Decreto 1076 de 2015. No se presenta afectación por compuestos fosforados, nitratos, nitritos, fenoles, TPH, grasas y aceites, bario, berilio, cadmio, cromo total, litio, níquel, vanadio, zinc, arsénico, selenio, boro y fluoruros. Se presenta coliformes totales y fecales en la tercera parte de las muestras, también se evidencia *E. coli*, estos microorganismos se asocian a la presencia de pozos sépticos en las zonas rurales y de las excretas de animales. El recurso se considera recomendable para uso doméstico previo tratamiento, agrícola incluyendo riego ya que no presenta riesgo de salinización del suelo y pecuario.

Los impactos sobre la calidad fisicoquímica del agua subterránea por potenciales cargas impuestas sobre la superficie están condicionados a que en la zona no saturada se dan procesos de autodepuración, que actúan según la velocidad de infiltración, ya que entre más lenta e intermitente sea la infiltración, más efectivos son estos procesos<sup>23</sup>; también estarían influenciados por el periodo climático, en periodos climáticos lluviosos las precipitaciones tienden a arrastrar estos compuestos como parte del proceso de recarga natural del acuífero<sup>24</sup>.

A continuación se describe el impacto de las actividades de la zona que podrían afectar la calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua subterránea:

La **ganadería** en el área de evaluación es de tipo extensiva, con crianza y levante de ganado bovino, igualmente se realiza **producción pecuaria de especies menores**, como cerdos, pollos, conejos, patos, peces, entre otros. Las excretas de los animales son una fuente importante coliformes y contienen grandes cantidades de sustancias susceptibles de convertirse a nitritos y posteriormente a nitratos, que podrían percolar hacia el acuífero<sup>25</sup>. Por lo anterior, para ambas actividades el impacto es de carácter negativo, de magnitud baja dada la movilidad del agua subterránea de los compuestos asociados a la contaminación por estas actividades, ya que al atravesar el suelo y la zona no saturada se atenúan y eliminan la mayor parte de contaminantes<sup>26</sup>, con lo cual la tendencia se considera estable dada la autodepuración de los acuíferos ayudada por la recarga por precipitación diluyéndose estos compuestos. El efecto es indirecto ya que la

23 CEPIS. Impacto del Uso y disposición de las Aguas Residuales en los Acuíferos. 1994., p,23

24 UNESCO. Groundwater Contamination Inventory. A Methodological Guide. 2002., p, 28- 33

25 AVILA J., CABRERA A. Fuentes Principales de Nitrógeno de Nitratos en Aguas Subterráneas. [en línea] 2003, 7 (mayo-agosto) [25 de agosto de 2015]. En: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46770204>> ISSN 1665-529X

26 Óp. Cit. CEPIS. 1994., p, 23

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

disposición no se realiza directamente en el acuífero, la resiliencia del medio es tolerante a que no se ha manifestado en concentraciones importantes la presencia de compuestos nitrogenados, fosforados o microorganismos de manera generalizada y en altas concentraciones. La ganadería presenta una extensión parcial siendo la actividad económica más extendida asociada a la cobertura de pastos y la exposición es frecuente dada la rotación de potreros, la producción de actividades pecuarias de especies menores es localizada de tipo puntual y de exposición permanente ya que generalmente estas actividades requieren una infraestructura específica. Para ambas actividades el impacto es no sinérgico y acumulativo ya que los compuestos de interés dependiendo de sus características químicas tienen a incrementar sus concentraciones con aportes sucesivos.

Dado el flujo lento y los grandes volúmenes del agua subterránea la recuperabilidad es lenta. El impacto es poco evidente de acuerdo con lo evidenciado en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua. De acuerdo con lo anterior, el impacto es de importancia MENOR con significancia ambiental **Muy Baja (-)** para ambas actividades.

Las actividades agrícolas requieren del uso de insumos como fertilizantes y agroquímicos, estos insumos pueden aportar nitratos, fosfatos y otros compuestos de origen sintético, los cuales tienden a acumularse en los primeros horizontes del suelo y con el riego o por las precipitaciones, podrían infiltrarse hacia los niveles acuíferos someros en donde los procesos de desnitrificación toman periodos largos de tiempo en ocurrir, a causa de las condiciones anaerobias de los acuíferos<sup>27</sup>. Los fertilizantes fosforados presentan poca movilidad y son adheridos por las partículas orgánicas y arcillas de los suelos, por lo cual no se lixivian con facilidad hacia los acuíferos<sup>28</sup>. En cuanto a los pesticidas si la infiltración se realiza lentamente a través del terreno no saturado, existen posibilidades de retardación y degradación por acción biológica, pero si llegan directamente al acuífero su eliminación por acciones biológicas es muy lenta o nula<sup>29</sup>.

Los **cultivos transitorios** que se presentan en el área de evaluación son de maíz y yuca, hortalizas, cereales, ajonjolí, algodón y frutales no caducifolios. El impacto se considera negativo, de magnitud baja dada la movilidad del agua subterránea de los compuestos asociados a la contaminación por estas actividades, y a los procesos de transformación en el suelo y a lo largo de la zona no saturada disminuyendo su peligrosidad, con lo cual la tendencia se considera estable dada la autodepuración de los acuíferos ayudada por la recarga por precipitación diluyéndose estos compuestos. El efecto es indirecto ya que la disposición no se realiza directamente en el acuífero, la resiliencia del medio es tolerante a que no se ha manifestado en concentraciones importantes o generalizadas de compuestos nitrogenados o fosforados. Los cultivos transitorios presentan una extensión local hacia el sureste del AI, la exposición es temporal ya que son cultivos de ciclos cortos. El impacto es no sinérgico y acumulativo ya que los compuestos de interés dependiendo de sus características químicas tienen a incrementar sus concentraciones con aportes sucesivos. Dado el flujo lento y los grandes volúmenes del agua subterránea la recuperabilidad es lenta. El impacto es poco evidente de acuerdo a lo evidenciado en las características fisicoquímicas del agua. De acuerdo a lo anterior, el impacto es de importancia MENOR con significancia ambiental **Muy Baja (-)**.

Las características de la actividad agrícola asociada a **cultivos permanentes y semipermanentes** de cacao, plátano, palma, forestales, caña entre otros, son similares a las de los **cultivos transitorios**, variando su exposición es prolongada ya que estos cultivos son de largo con lo cual la renovación y por tanto el uso de insumos es menos frecuente que con los cultivos transitorios, en lo demás el impacto es similar, con lo cual se considera de importancia MENOR con significancia ambiental **Muy Baja (-)**.

La **disposición de aguas residuales domésticas** negras y grises, en las zonas rurales se realiza principalmente en pozos sépticos, sin tratamiento previo, pudiendo afectar la calidad del agua subterránea ya que no se realiza el proceso de filtración y depuración de la zona no saturada. El impacto es negativo de carácter directo ya que se hace sobre el acuífero, de tipo y puntual asociado a los sitios de dispersión para aguas negras, para aguas grises estas podrían ingresar al acuífero por infiltración desde el suelo o por las áreas perimetrales de pozos y aljibes que no tengan piso de protección. La magnitud es baja dada la movilidad

27 PERDOMO R., et al., Contaminación de las Aguas Subterráneas con Nitratos y Coliformes en el Litoral Sudoeste del Uruguay. Agrociencia Vol. V N° 1. 2001. P 10-22.

28 Op. Cit. UNESCO. 2002. p 161

29 CUSTODIO E., LLAMAS M. Hidrología Subterránea. Ediciones Omega., Segunda Edición. Barcelona. 2001. p 1917.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

del agua subterránea de los compuestos asociados a la contaminación por estas actividades y presencia de microorganismos no han sido detectados de manera generalizada y en concentraciones importantes en el agua subterránea, la extensión es puntual limitada a las áreas de vertimientos; la exposición es permanente asociada a los asentamientos humanos, con lo cual la tendencia es creciente ya que los mismos se aplican con el tiempo. El impacto es no sinérgico y acumulativo ya que los compuestos de interés dependiendo de sus características químicas tienen a incrementar sus concentraciones con aportes sucesivos. Dado el flujo lento la recuperabilidad es lenta. El impacto se consideraría poco evidente de acuerdo a lo evidenciado en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua, sin embargo, dado que los vertimientos son constantes se considera probable que ocurra una variación en calidad del agua en poco tiempo. De acuerdo a lo anterior, el impacto es de importancia MENOR con significancia ambiental **Baja (-)**.

**5.1.1.3.1.6 Atmosfera**

➤ **Alteración a la calidad del aire**

|   |  |
|---|--|
| <b>COMPONENTE</b>                               | Atmósfera                                  |
| <b>ELEMENTO</b>                                 | Calidad del aire                           |
| <b>IMPACTO</b>                                  | Alteración a la calidad del aire           |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO</b> |
| Quema de residuos                               | <b>Baja (-)</b>                            |
| Tráfico vehicular y de maquinaria               | <b>Media (-)</b>                           |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura | <b>Media (-)</b>                           |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

El Material Particulado consiste principalmente en partículas de carbón no quemado, sulfatos, nitratos, amonio, cloro, y partículas de metales como hierro, mercurio y plomo que al emitirse permanecen suspendidas en el aire. Dependiendo del tamaño éstas se clasifican en: PM<sub>10</sub>, partículas con diámetro por debajo de 10 micras, y PM<sub>2.5</sub>, partículas con diámetros inferiores a 2.5 micras. Estudios realizados han demostrado que éstas últimas tienen un gran efecto negativo sobre la salud humana, debido a que pueden entrar con facilidad en las vías respiratorias y alterar la actividad alveolar, causando las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA).

La alteración a la calidad del aire se ve afectado por el tráfico vehicular y de maquinaria, según el Departamento Nacional de Planeación, en Colombia más del 78% de las emisiones de partículas causantes del cambio climático y contaminación del aire provienen de los más de 15 millones de vehículos que transitan entre camiones, buses, carros y motos, sin embargo, como se pudo observar en los aforos vehiculares que se relacionan en la **Tabla 5.1-59** dentro del área de influencia el tipo de vehículo que más circula sin hacer distinción entre día hábil y no hábil son las motocicletas sin importar el estado actual de las vías las cuales las principales se encuentran pavimentadas,

**Tabla 5.1-59 Aforos vehiculares entre el 5 de febrero y 13 de febrero del 2023**

| FECHA    |           | AV_01       |                   |                      |                  |              |
|----------|-----------|-------------|-------------------|----------------------|------------------|--------------|
|          |           | Automóviles | Camiones livianos | Camiones semipesados | Camiones pesados | Motocicletas |
| HÁBIL    | 6/2/2023  | 282         | 15                | 40                   | 0                | 413          |
| NO HÁBIL | 5/2/2023  | 381         | 9                 | 6                    | 1                | 331          |
| FECHA    |           | AV_02       |                   |                      |                  |              |
|          |           | Automóviles | Camiones livianos | Camiones semipesados | Camiones pesados | Motocicletas |
| HÁBIL    | 13/2/2023 | 357         | 58                | 111                  | 155              | 367          |
| NO HÁBIL | 12/2/2023 | 665         | 160               | 59                   | 136              | 606          |
| FECHA    |           | AV_03       |                   |                      |                  |              |
|          |           | Automóviles | Camiones livianos | Camiones semipesados | Camiones pesados | Motocicletas |
| HÁBIL    | 6/2/2023  | 21          | 9                 | 11                   | 1                | 76           |
| NO HÁBIL | 5/2/2023  | 36          | 4                 | 5                    | 1                | 85           |
| FECHA    |           | AV_04       |                   |                      |                  |              |
|          |           | Automóviles | Camiones livianos | Camiones semipesados | Camiones pesados | Motocicletas |
| HÁBIL    | 6/2/2023  | 63          | 0                 | 5                    | 0                | 47           |
| NO HÁBIL | 5/2/2023  | 45          | 1                 | 4                    | 0                | 62           |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

| FECHA    |           | AV_05       |                   |                      |                  |              |
|----------|-----------|-------------|-------------------|----------------------|------------------|--------------|
|          |           | Automóviles | Camiones livianos | Camiones semipesados | Camiones pesados | Motocicletas |
| HABIL    | 13/2/2023 | 10          | 1                 | 3                    | 0                | 29           |
| NO HABIL | 12/2/2023 | 6           | 0                 | 0                    | 0                | 24           |
| FECHA    |           | AV_06       |                   |                      |                  |              |
|          |           | Automóviles | Camiones livianos | Camiones semipesados | Camiones pesados | Motocicletas |
| HABIL    | 6/2/2023  | 61          | 35                | 14                   | 2                | 152          |
| NO HABIL | 5/2/2023  | 81          | 11                | 7                    | 1                | 143          |
| FECHA    |           | AV_07       |                   |                      |                  |              |
|          |           | Automóviles | Camiones livianos | Camiones semipesados | Camiones pesados | Motocicletas |
| HABIL    | 13/2/2023 | 54          | 8                 | 18                   | 19               | 261          |
| NO HABIL | 12/2/2023 | 34          | 0                 | 19                   | 27               | 109          |
| FECHA    |           | AV_08       |                   |                      |                  |              |
|          |           | Automóviles | Camiones livianos | Camiones semipesados | Camiones pesados | Motocicletas |
| HABIL    | 6/2/2023  | 37          | 3                 | 2                    | 4                | 143          |
| NO HABIL | 5/2/2023  | 52          | 4                 | 3                    | 0                | 153          |

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia del **tráfico vehicular y de maquinaria**, la magnitud es considerada como media ya que este efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales, solo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado, de tendencia decreciente ya que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo, afectando la vereda, ocurriendo por lo menos una vez al día, es un impacto acumulativo ni sinérgico, es evidente. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

La alteración a la calidad del aire se ve afectado por la **construcción y mantenimiento de infraestructura**, de acuerdo con los resultados obtenidos en la campaña de monitoreo realizado para la caracterización de la línea base se puede deducir que el PM<sub>10</sub> no sobrepasa el límite promedio anual establecido por la resolución 610 de 2010, el cual está establecido en 50 µg/m<sup>3</sup>.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la construcción y mantenimiento de infraestructura, la magnitud es considerada como media ya que este efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales, solo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado, de tendencia decreciente ya que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo, afectando la vereda, ocurriendo por lo menos una vez al día, es un impacto acumulativo ni sinérgico, es evidente. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

Al margen de la contaminación ambiental, la práctica de la quema afecta a la calidad del aire y conlleva potenciales efectos nocivos en la salud pública, la quema de residuos es el problema ambiental que genera emisiones de material particulado, Por ello, recientemente la OMS ajusto a consideración de cada país los umbrales de calidad del aire. En el caso de las partículas PM<sub>2.5</sub> el organismo decidió que la exposición máxima anual recomendada ya no será de 10 µg/m<sup>3</sup>, sino de 5 µg/m<sup>3</sup>. Mientras que el valor promedio cada 24 horas no deberá ser superior a 15 µg/m<sup>3</sup> (antes era de 25 µg/m<sup>3</sup>). Se conoce que a la nariz y garganta llegan partículas de 30 µm y gases; a la tráquea, bronquios y bronquiolos llegan partículas de 10 µm y gases; a los alveolos pulmonares llegan partículas de hasta 2,5 µm y gases; al tejido pulmonar y sangre llegan partículas de hasta 0,1 µm y gases.

La problemática es compleja, dependiendo de la distancia a los focos de quema, cantidad de focos de quema en un espacio determinado, el volumen y tipo de material incinerado por las comunidades, etc. aumenta la concentración de PM<sub>2.5</sub>. Generalmente las comunidades queman sus residuos porque es el único método de tratamiento que han conocido, y es la forma en que sus familias han manipulado la basura por generaciones (cultural), por desconocimiento de sus nocivos efectos y desinformación de la legislación municipal y el más evidente, la ausencia del servicio de recolección de residuos en las veredas.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la **quema de residuos**, la magnitud es considerada como media ya que este efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales, solo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado, de tendencia decreciente ya que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo, afectando un espacio a la redonda de donde se hace la quema, ocurriendo por lo menos una vez al día, es un impacto acumulativo ni sinérgico, es evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

➤ **Generación de olores ofensivos**

|   |  |
|---|--|
| <b>COMPONENTE</b>   | Atmósfera                                  |
| <b>ELEMENTO</b>   | Calidad del aire                           |
| <b>IMPACTO</b>  | Generación de olores ofensivos             |
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO</b> |
| Ganadería   | <b>Muy Baja (-)</b>                        |
| Producción pecuaria de especies menores                   | <b>Baja (-)</b>                            |
| Quema de residuos   | <b>Baja (-)</b>                            |
| Disposición de aguas residuales domésticas e industriales | <b>Media (-)</b>                           |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

La disposición de aguas residuales genera olores que pueden ser muy intensos, persistentes o molestos para las personas que se encuentren cercanos al vertimiento y aguas debajo de estas disposiciones. En cuanto a las disposiciones industriales algunas plantas procesadoras de alimentos tienen sus propios sitios de tratamiento de aguas residuales. El problema del control de olores presenta dos problemas: hay que eliminar los olores generados al procesar los alimentos, así como los olores de los estanques o lagunas de aguas residuales, el H<sub>2</sub>S es el principal responsable del mal olor en las aguas residuales, pero no sólo (el olor lo producen además otros compuestos como el amoníaco o los compuestos orgánicos volátiles (COVs).

La generación de olores ofensivos es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la **disposición de aguas residuales domésticas e industriales**, la magnitud es considerada como media ya que este efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales, solo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado, de tendencia decreciente ya que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo, afectando la vereda, ocurriendo por lo menos una vez al día, no es un impacto acumulativo pero si es sinérgico con la producción pecuaria de especies menores, así como la ganadería, es evidente. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

La **producción pecuaria de especies menores** hace referencia a la cría, explotación y reproducción de animales en situaciones de confinamiento, es decir, se presentan condiciones en las cuales se encuentra de manera simultánea los animales, su alimento, estiércol, orina, animales muertos y operaciones de producción en una determinada área de tierra, todo esto con fines productivos. Para esta actividad se emplean razas de animales que reúnen las características requeridas, se alimentan racionalmente y se cuidan con las técnicas adecuadas para optimizar los rendimientos (Ministerio de Medio Ambiente, Sociedad de Agricultores de Colombia, 2002).

Con el auge de este tipo de actividades, se presenta una problemática de tipo ambiental, afectando recursos como el agua, el suelo y en este caso particular el aire, generando una problemática de calidad del aire por emisión de olores, gases y polvo, lo que se presenta en las siguientes unidades de producción agrícola (Reducing Greenhouse Gas Emissions).

Muchos de los olores ofensivos generados durante la cría y explotación industrial de animales se producen por la descomposición de residuos en condiciones anaeróbicas (en ausencia de aire). Por su parte la descomposición aeróbica (en presencia de aire) produce pocos olores comparada con la primera, sin embargo, la descomposición aerobia puede mejorar la volatilización de los compuestos gaseosos que producen olores y degradar así la calidad del aire.

Los olores en las instalaciones de cría y explotación industrial de animales no son generados por un solo compuesto, sino por un gran número de ellos, entre los que se incluyen el amoníaco (NH<sub>3</sub>), los compuestos orgánicos volátiles (VOC) y el sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S). Algunas investigaciones han registrado hasta cien compuestos diferentes en muestras tomadas en instalaciones de cría y explotación de animales (LaMichane, 2002).

Como se evidencia en la línea base del presente Estudio de Impacto Ambiental, en las diferentes veredas que hacen parte del área de influencia se encuentran numerosos predios destinados a la porcicultura y avicultura, que como se mencionó anteriormente son la principal fuente de olores ofensivos en la ganadería.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

**Fotografía 5.1-66**

**Actividad porcícola (Finca La Ranchera)**



Coordenadas Origen Nacional  
 E4956586, 15-N2018232,46  
 Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La generación de olores ofensivos es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la producción pecuaria de especies menores, la magnitud es considerada como media ya que este efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales, solo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado, de tendencia estable ya que las manifestaciones del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, afectando la finca y las viviendas que se encuentren cercanas, ocurriendo por lo menos una vez al día, no es un impacto acumulativo pero si es sinérgico con la disposición de aguas residuales, es evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

En Colombia, la Ley 9ª de 1979 en su Artículo 1º “establece las normas generales de base para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana; además define los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de las descargas de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del ambiente, necesarias para asegurar el bienestar y la salud humana.

La manipulación, tratamiento y disposición de residuos están asociados con gran cantidad de contaminantes, pero la existencia de olores ofensivos se debe tener en cuenta por su efecto en las personas. Los residuos domésticos de los municipios o ciudades tienen, por lo general, un alto contenido de materia orgánica, la cual es descompuesta por diversas especies de microorganismos. Varios compuestos olorosos como ácido sulfhídrico, amoníaco, ácidos grasos volátiles y compuestos inorgánicos de sulfuros son generados bajo condiciones anaeróbicas, especialmente en sitios de clima templado o cálido. Adicionalmente, se pueden encontrar aldehídos, cetonas, aminas, indole, skatole, entre otros, que resultan de la oxidación incompleta de la materia orgánica presente.

Las comunidades al no tener servicio de recolección de residuos deben disponer sus residuos de manera inadecuada que, como consecuencia de ello, deben almacenar sus residuos generando los olores ofensivos y para no acumular grandes volúmenes deciden quemarlo lo cual genera una columna de humo generando gases de olores ofensivos como se mencionó anteriormente. En las siguientes fotografías se presentan evidencias de la quema de residuos que deben realizar en sus viviendas.

**Fotografía 5.1-67**

**Quema de residuos**

**Fotografía 5.1-68**

**Quema de residuos**

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**



Coordenadas Origen Nacional  
 E4955138,35-N2024652,59  
 Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)



Coordenadas Origen Nacional  
 E4966030,32-N2027311,94  
 Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La generación de olores ofensivos es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la **quema de residuos**, la magnitud es considerada como media ya que este efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales, solo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado, de tendencia decreciente ya que las manifestaciones tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo, afectando la finca y las viviendas que se encuentren cercanas, ocurriendo por lo menos una vez al día, no es un impacto acumulativo pero si es sinérgico con la disposición de aguas residuales, es moderadamente evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

Las emisiones de olores en ganadería provienen básicamente de tres fuentes primarias: las instalaciones, el almacenaje de las excreciones y durante la aplicación a campo. Las dos primeras, son emisiones continuas de olor, mientras que la tercera es una fuente de emisión intermitente. Los malos olores durante la aplicación a campo causan molestias, sobre todo en las zonas donde hay elevadas densidades de animales y de personas simultáneamente, pero pasan durante cortos periodos de tiempo y se pueden reducir en gran medida mejorando las técnicas de aplicación.

**Fotografía 5.1-69**

**Actividad Ganadera (Finca La Despensa)**



Coordenadas Origen Nacional  
 E4965244,05-N2028397,42  
 Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La generación de olores ofensivos es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la **ganadería**, la magnitud es considerada como baja de efectos ambientalmente no significativos, es decir, cuando las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio y las comunidades cercanas, de tendencia estable el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso, afectando la



**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

finca y las viviendas que se encuentren cercanas, ocurriendo por lo menos una vez al día, no es un impacto acumulativo pero si es sinérgico con la disposición de aguas residuales, es poco evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Muy Baja (-)**.

➤ **Alteración en los niveles de presión sonora**

|   |   |
|---|---|
| <b>COMPONENTE</b>                               | Atmósfera                                   |
| <b>ELEMENTO</b>                                 | Niveles de presión sonora                   |
| <b>IMPACTO</b>                                  | Alteración en los niveles de presión sonora |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO</b>  |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura | <b>Muy Baja (-)</b>                         |
| Tráfico vehicular y de maquinaria               | <b>Baja (-)</b>                             |
| Aprovechamiento de material de arrastre         | <b>Baja (-)</b>                             |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

“La intensidad del sonido se mide a través de decibeles, que está relacionada con la capacidad de resistencia del oído al ruido, es decir lo máximo que puede soportar. La exposición de las personas a altos niveles de ruido está directamente asociada a la pérdida de la audición, a la alteración de la salud, de la tranquilidad y bienestar, provocando estados de estrés, pérdida del sueño, ansiedad, depresión y cambios en el comportamiento, llegando a conductas agresivas y baja productividad”, señala Fernando Ramírez Campos, subdirector de Enfermedades No Transmisibles del Ministerio de Salud y Protección Social.

Agrega que la exposición involuntaria a sonidos prolongados o repetitivos de por lo menos 85 dB puede causar la pérdida auditiva inducida por el ruido. “Una conversación normal mide aproximadamente 30 dB, las fuentes de ruido fijas y móviles que pueden causar hipoacusia por influencia de ruido, ya sea proveniente de la música a elevados niveles de bares, conciertos o de los reproductores de audio, también de las motocicletas y armas de fuego, que emiten de 80 hasta 150 dB. Un solo impacto de ruido puede ser el causante de que la persona se quede sorda”.

La alteración en los niveles de presión sonora por el tráfico vehicular y de maquinaria se encuentra asociado al uso de vehículos, los cuales lo generan a través de sus propios “mecanismos, motores y el roce de los neumáticos con el pavimento”. Además, existen ruidos de tráfico independientes al vehículo, sobre todo en las zonas residenciales, que derivan principalmente del uso de altavoces o cláxones que son utilizados por el conductor para ofrecer un producto a la venta mientras se desplaza por las calles. Sus efectos pueden clasificarse en dos grupos: físicos y psicosociales, aunque en muchas ocasiones se presentan efectos combinados. En lo concerniente a los efectos psicológicos, la OMS reconoce los relativos sobre la salud mental, el rendimiento, la conducta y la vida social, así como los trastornos del sueño.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia del **tráfico vehicular y de maquinaria**, el efecto genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio, el efecto es asimilado parcialmente, el ecosistema y la comunidad no se recupera fácilmente quedando pequeñas secuelas o consecuencias del impacto, se mantiene constante con el transcurso del tiempo, en los ecosistemas o en la comunidad, afectando la vereda donde se encuentre el alto tráfico vehicular y/o de maquinaria, la exposición es extendida y de ocurrencia frecuente, las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes, es evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

El ruido mecánico existe en todas las industrias a consecuencia del funcionamiento de las máquinas, algunas de ellas dotadas de menos tecnología producen ruidos excesivos más allá de lo tolerable (Ganime et al., 2010). Son conocidas las consecuencias que acarrea para la salud física y mental de la población exponerse al ruido, los cuales pueden ser: Efectos auditivos, como interferencia en la comunicación oral, en casos extremos, sordera; efectos no auditivos, como aumento de la presión arterial, taquicardia, jaquecas. Durante la exposición prolongada a más de 85 dB se han observado síntomas como gastritis, colitis, aumento de la glucemia y la colesterolemia, en niños influye en los efectos de atención, retardo del aprendizaje, aislamiento y poca sociabilidad (Cattaneo et al., 2013), además, puede alterar el sueño, aumentar niveles de estrés, disminuir el rendimiento del trabajador, provocar inestabilidad emocional y fatiga. En el caso de mujeres expuestas a la contaminación ambiental acústica tienen un mayor riesgo de preeclampsia (Auger et al., 2018).

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

La construcción, en este caso el aprovechamiento de material de arrastre es uno de los sectores más afectados por este problema debido a que se utiliza maquinaria para casi todas las actividades sin tomar conciencia del perjuicio que esto puede causar, tanto por trabajadores como empleadores y las comunidades que vivan cerca a los cuerpos de agua donde se realiza dicha actividad, que consideran al ruido como un riesgo mínimo y sin importancia.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia del **aprovechamiento de material de arrastre**, el efecto genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio. Cuando el impacto es positivo el beneficio ambiental o económico es considerado intermedio, el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad, sin que éste tiempo adicional sea significativo, el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, ya sea en los ecosistemas o en la comunidad, afectara a las comunidades, animales y trabajadores que se encuentren en cercanía al aprovechamiento, de exposición extendida y ocurrencia frecuente, ya que deben ser empresas que cuenten con los permisos necesarios antes CORMACARENA para el aprovechamiento del recurso, las manifestaciones tienen duración entre uno (1) y doce (12) meses, no es un impacto acumulativo ni sinérgico, es moderadamente evidente. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La contaminación sonora durante el proceso constructivo es un factor ambiental que incide negativamente en la calidad de vida de los trabajadores y la población aledaña, ya que los equipos y maquinaria utilizada para la construcción y mantenimiento de infraestructuras y vías emiten niveles de ruido considerables pudiendo incidir en la salud de la población y en el desempeño de los trabajadores, se emplean varias máquinas las cuales facilitan el trabajo y mejoran las condiciones laborales, pero al tener varias máquinas éstas van a producir un alto nivel de ruido. La maquinaria más usada en la construcción de obras viales es: tractores, excavadoras, cargadoras, moto niveladora, rodillos, retroexcavadoras, concreteras, camiones distribuidores de agua y volquetas. Cada una de estas va a producir un ruido que en conjunto aumentará el riesgo de exposición de los trabajadores.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia de la **construcción y mantenimiento de infraestructura**, el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, ya que se instalan elementos que aíslan el ruido con el exterior, minimizando los decibeles que podrían percibir las viviendas cercanas a las infraestructuras petroleras, el ecosistema y/o la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales y/o sociales durante la ejecución de la actividad, desapareciendo las manifestaciones del impacto tan pronto ésta termina, las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo ya que serán emitidos los ruidos mientras se construye o mientras se hace el mantenimiento de la infraestructura, el impacto puede repercutir a nivel predial, como se mencionó anteriormente se cuenta con elementos que minimiza el ruido que sale de la infraestructura, por ende, la exposición es breve y de ocurrencia temporal, normalmente las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el impacto no es acumulativo ni sinérgico y es moderadamente evidente. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy Baja (-)**.

Teniendo en cuenta el área donde se desarrolla el proyecto y lo establecido en la Resolución 0627 de 2006 se realizar el análisis con la categoría correspondiente a Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado en el Subsector: Rural habitada destinada a explotación agropecuaria, residencia suburbana; con los límites de 55 dB en Horario Diurno y 50 en Horario Nocturno.

### 5.1.1.3.2 Medio biótico

#### 5.1.1.3.2.1 Ecosistemas terrestres

➤ **Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna**

| COMPONENTE                                      | Ecosistemas terrestres                                |
|---|---|
| ELEMENTO  | Ecosistema  |
| IMPACTO   | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna |
| ACTIVIDAD                                       | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                               |
| Cultivos transitorios                           | Baja (-)  |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura | Baja (-)  |
| Actividades petroleras                          | Baja (-)  |
| Ganadería                                       | Media (-)   |
| Cultivos permanentes y semipermanentes          | Media (-)   |

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

La ganadería ocupa aproximadamente el 77,74% del área total del estudio, estas áreas. La expansión de esta actividad ha dado paso a la afectación de este ecosistema, generando un impacto irreversible en la biodiversidad regional. La **ganadería** ha sido uno de los principales factores que ha llevado a la fragmentación de los ecosistemas en el área de estudio; como consecuencia ha generado afectaciones a la relación entre flora y fauna, en cuanto a las funciones ecológicas de dispersión de semillas, polinización, flujo genético y control de poblaciones, entre otras; con tendencia creciente (3), pues la ganadería tiende a aumentar y por consecuencia la alteración sobre el hábitat; y recuperabilidad lenta (3) ya que el pastoreo en grandes extensiones ha modificado el paisaje natural de la región, transformando grandes extensiones de tierra en pastizales para el ganado. Lo anterior ha generado la disminución de la vegetación y la fauna típica del lugar con una significancia **Media (-)** y un nivel de importancia LOCALIZADO.

Para el caso de los **cultivos permanentes y semipermanentes**, como el caso de cultivos de palma de aceite y cítricos encontrados dentro del área de influencia, ha tenido un fuerte impacto, ya que la instalación de plantaciones en grandes extensiones de tierra ha generado un proceso de disminución de hábitats en áreas naturales, especialmente en zonas de reserva natural. Estas actividades tienen impactos localizados con significancia **Media (-)**, ya que modifican áreas de preservación como los bosques de galería, vegetaciones en transición y zonas pantanosas, donde se albergan una variedad de hábitats para poblaciones de especies de fauna y flora características de la zona que conforman los ecosistemas propios del área. El aumento progresivo de estas áreas genera una presión constante a las especies, siendo estas de gran extensión, afectando de manera significativa o grave los ecosistemas ya que requiere de más tiempo para retornar a su estado natural por tener una exposición prolongada a esta actividad, con probabilidad de ocurrencia muy Evidente, lo que significa que estas actividades tendrán una reincidencia en el hábitat, obteniendo un nivel de importancia LOCALIZADO.

Para el caso de los **cultivos transitorios**, estos afectan el hábitat de las especies de flora y fauna ya que fragmentan el ecosistema. A pesar de ser cultivos de ciclo corto lo que significa que tienen una exposición (2) temporal, estos se desarrollan en gran parte del año lo que influye en una tendencia creciente. Este impacto tiene un nivel de importancia Menor. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza C (Evidente) que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)** y un nivel de importancia MENOR.

La **construcción y mantenimiento de infraestructura** ha generado diversos impactos en el ecosistema, como la fragmentación de los hábitats naturales de las especies animales y vegetales, que afectan la relación entre flora y fauna, en cuanto a las funciones ecológicas de dispersión de semillas, polinización, flujo genético y control de poblaciones, entre otras; lo que ha generado la alteración de la biodiversidad local, con una significancia **Baja (-)**, y una importancia MENOR.

Finalmente, la **actividad petrolera** encontrada en el área de influencia puntualmente líneas de flujo, conlleva a que frecuentemente en la actividad en mención se requiera de adecuación y mantenimiento de estas, lo que favorece la aparición de los procesos de pérdida de hábitat que genera la alteración en las dinámicas

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

ecosistémicas. Esta actividad genera un impacto con significancia **Baja (-)** ya que cuenta con variables como la magnitud media que no influye drásticamente sobre los hábitats de flora y fauna y una recuperabilidad lenta (3) permaneciendo varios años estas afectaciones sobre el hábitat con un nivel de importancia MENOR.

➤ **Alteración de la cobertura vegetal**

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| <b>COMPONENTE</b>                               | Ecosistemas terrestres             |
| <b>ELEMENTO</b>                                 | Cobertura                          |
| <b>IMPACTO</b>                                  | Alteración de la cobertura vegetal |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>     |
| Actividades petroleras                          | <b>Baja (-)</b>                    |
| Ganadería                                       | <b>Media (-)</b>                   |
| Cultivos permanentes y semipermanentes          | <b>Media (-)</b>                   |
| Cultivos transitorios                           | <b>Media (-)</b>                   |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura | <b>Media (-)</b>                   |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

En cuanto a la composición del área de estudio, se observa que las áreas naturales representan apenas un 16,91% del total, mientras que los pastizales ocupan una extensión significativa (68,64%). En conjunto, estos dos tipos de uso no industrial del suelo abarcan alrededor del 85,55% del territorio. El restante corresponde a áreas destinadas para cultivos transitorios, permanentes y semipermanentes como es el caso de los cítricos, arroz y la palma de aceite siendo este último, una actividad que aporta un 9,10% dentro del área de influencia, actividades con un alto impacto y de carácter permanente y creciente como actividad socioeconómica de la zona.

**Fotografía 5.1-70 Actividad ganadera en Pastos Limpios**



Coordenadas Origen Nacional  
E4956874,93-N2017623,27  
Fecha: 22-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

En relación con la **ganadería**, la ampliación de la frontera pecuaria tiene un efecto significativo en la cobertura vegetal, ya que implica la eliminación de áreas de vegetación Arborea y arbustiva (bosques de galería y bosques densos) para dar lugar a pasturas en su mayoría correspondientes a pastos limpios, así como mosaicos de pastos y cultivos. Este impacto tiene un efecto directo y permanente con tendencia creciente, debido a que, en la zona, esta actividad es una de las principales fuentes de ingreso de la comunidad. No obstante, es cada menos frecuente la tala de bosques, pues hay un seguimiento constante de las autoridades ambientales. Así mismo este impacto se considera extenso, debido a que es predominante en la zona y se conforma por predios de gran número de hectáreas. Lo anterior implica que esta actividad de ganadería presenta en la actualidad una significancia **Media (-)** sobre la modificación de la cobertura natural del área de influencia del proyecto y un nivel de importancia LOCALIZADO.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Para el caso de los **cultivos transitorios** encontrados en la zona, como es el caso de la yuca y papaya; presentan un impacto negativo, con una extensión parcial (6) menor a 10 Ha, estos cultivos a pesar de no tener grandes áreas fragmentan el ecosistema, tienen una exposición (2) breve y de ocurrencia temporal, con un nivel de importancia LOCALIZADO y una significancia **Media (-)**.

Con respecto a los **Cultivos permanentes y semipermanentes**, al igual que con la Ganadería, estos generan un impacto de carácter negativo, con magnitud alta (6), debido a que de acuerdo con la metodología de Conesa, este efecto “efecto genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio.”, no obstante el establecimiento de cultivos principalmente de Palma de Aceite disminuyen la biodiversidad del área pues se establece una sola especie en grandes extensiones de terreno. Así mismo, este impacto tiene una recuperabilidad moderada (2), debido a que una vez se reemplazan los cultivos permanece la capa de suelo que ayuda a generar condiciones de regeneración natural de una manera más rápida. De acuerdo con esto, los cultivos semipermanentes y permanentes, tienen una significancia **Media (-)** sobre la modificación de la cobertura natural del área de influencia del proyecto y un nivel de importancia LOCALIZADO.

#### Fotografía 5.1-71

#### Cultivos de palma



Coordenadas Origen Nacional  
E4961186,55-N2032427,53  
Fecha: 22-02-2023  
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En cuanto a la **Construcción y mantenimiento de infraestructura**, la zona cuenta con un aumento en áreas de recreación, con un total de 220 Ha dentro del área de influencia, estas actividades no presentan suficiente riesgo ya que cuentan con una magnitud (4) media, estas afectaciones tienen la capacidad de asimilarse por el ecosistema en una fracción de tiempo. Son impactos locales (3) y de tipo perdurable, donde las consecuencias del cambio permanecen por más de 5 años. Estas instalaciones al aportar bienestar y economía a la zona se hacen más frecuentes dentro del área de influencia para la comunidad son una significancia **Media (-)** para la cobertura natural y un nivel de importancia LOCALIZADO.

Finalmente, con respecto a las **Actividades petroleras** encontradas en la zona, específicamente 3 líneas de conducción de hidrocarburos asociadas al oleoducto Apiay- El porvenir, así como también las vías de acceso como la vía Cumaral-Paratebuena, Veracruz y Presentado, cuentan con una extensión puntual (1) repercutiendo a nivel predial o unidades familiares. La recuperabilidad de este impacto es lenta, con un nivel de importancia MENOR, poca probabilidad de ocurrencia y una significancia **Baja (-)**.

#### ➤ Cambios en la composición de las especies de flora

|   |  |
|---|--|
| <b>COMPONENTE</b>                               | Ecosistemas terrestres                             |
| <b>ELEMENTO</b>                                 | Flora  |
| <b>IMPACTO</b>                                  | Cambios en la composición de las especies de flora |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>                     |
| Aprovechamiento forestal doméstico              | <b>Baja (-)</b>                                    |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura | <b>Baja (-)</b>                                    |
| Actividades petroleras                          | <b>Baja (-)</b>                                    |
| Ganadería                                       | <b>Media (-)</b>                                   |
| Cultivos permanentes y semipermanentes          | <b>Media (-)</b>                                   |
| Cultivos transitorios                           | <b>Media (-)</b>                                   |

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

El área de influencia cuenta con una alta diversidad de flora, con una representatividad de 189 especies, distribuidas en 53 familias aproximadamente. Actividades como la **ganadería** generan un impacto negativo, al ser una de las principales fuentes de economía de la región, tiene un constante crecimiento, haciendo que se generen mayores extensiones de praderas con especies introducidas que generan presión frente a las endémicas. Este impacto tiene periodos de tiempo prolongado y frecuente con significancia **Media (-)** y un nivel de importancia LOCALIZADO.

Los **cultivos permanentes y semipermanentes** como la Palma de aceite y cítricos afectan las condiciones de adaptabilidad de las especies, específicamente las cercanas a estos cultivos, cambiando las dinámicas vegetativas y ciclos de acuerdo con los manejos que se le dan a estos cultivos. Esta actividad, se desarrolla en grandes extensiones, lo que disminuye la variabilidad de las especies dentro de una cobertura, lo que conlleva a una recuperabilidad lenta, ya que estas dependen de los ciclos de cultivo y los manejos que se le hacen. Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

Así mismo, los **cultivos transitorios** que se encuentran dentro del área de influencia generan un impacto alto (Magnitud=6), ya que al ser actividades con importancia socioeconómica influyen en las dinámicas ecosistémicas constantes. Dado que estas actividades se desarrollan durante cualquier época del año, su recuperabilidad es lenta, por lo que requiere que el ecosistema tarde más tiempo en retornar a sus condiciones originales. Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza C (Evidente) que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

Con respecto al **aprovechamiento domestico doméstico**, de las encontradas en el área de estudio, 16 especies cuentan con un uso doméstico como construcción, artesanías y ebanistería y demás. La mayoría de estas especies se encuentran dentro de ecosistemas de bosque y vegetaciones en transición con signos de regeneración natural presentes de magnitud baja, lo que significa que no tienen efectos significativos con tendencia estable ya que se mantiene constante con el tiempo. Estas actividades generan una significancia ambiental **Baja (-)** con un nivel de importancia MENOR.

Para el caso de las **construcciones y mantenimiento de infraestructura**, influyen en la introducción de especies dentro de las instalaciones recreativas, la recuperabilidad de estas áreas es perdurable/irrecuperable, permaneciendo estos cambios con el tiempo. Este impacto tiene una significancia **Baja (-)** para el ecosistema y un nivel de importancia MENOR.

ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Fotografía 5.1-72

Instalaciones recreativas



Coordenadas Origen Nacional  
E4946153,07-N2021075,48

Fecha: 22-02-2023

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Por ultimo las **actividades petroleras** genera un impacto con nivel de significancia **Baja (-)** en la composición de las especies de flora, con un nivel de importancia MENOR, y un poco probabilidad de ocurrencia.

➤ **Cambios en la estructura de las especies de flora**

| COMPONENTE  | Ecosistemas terrestres                            |
|---|---|
| ELEMENTO  | Flora   |
| IMPACTO   | Cambios en la estructura de las especies de flora |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                           |
| Aprovechamiento forestal doméstico  | Baja (-)  |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura   | Baja (-)  |
| Actividades petroleras  | Baja (-)  |
| Ganadería   | Media (-)   |
| Cultivos permanentes y semipermanentes  | Media (-)   |
| Cultivos transitorios   | Media (-)   |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO   |   |
| <p>Las coberturas de bosques y vegetaciones en transición cuentan con una mayor abundancia de individuos hace parte de los primeros estratos, con un 38,6% y 30,7% descritos como arbolitos con alturas entre los 8 y 16 metros. Una menor abundancia presentó los estratos más altos con alturas mayores a 20 metros. Estas variedades de estratos indican un dosel irregular y una vegetación que en su mayoría se encuentra en estados tempranos de desarrollo; las vegetaciones en transición cuentan con doseles irregulares, baja densidad y espacios entre individuos.</p> <p>Áreas cercanas a pasturas con usos ganaderos presentan una disminución en la densidad de individuos, lo que genera grandes espacios dentro de las coberturas de vegetaciones altas y bajas, así como los pastos enmalezados y arbolados, lo que aumenta la sensibilidad. Estas actividades ocasionan una significancia <b>Media (-)</b> y local en la modificación de la cobertura natural de la zona de estudio. Este impacto tiene una tendencia creciente, extenso y con una probabilidad de ocurrencia bastante probable para la <b>ganadería</b> y un nivel de importancia LOCALIZADO.</p> <p>En actividades como la agricultura, como los <b>cultivos permanentes y semipermanentes</b>, la palma de aceite al ser el cultivo más representativo por su gran extensión afecta de forma similar como la ganadería, con una tendencia creciente y con probabilidad de ocurrencia probable. Para el caso de los <b>cultivos transitorios</b>, estos impactan sobre la conectividad funcional en el territorio, lo que genera un deterioro o pérdida del ecosistema con magnitud alta, a pesar de no ser extensos, afectando de forma parcial el área, aunque de forma temporal. Todos estos factores tienen una significancia ambiental <b>Media (-)</b> y un nivel de importancia LOCALIZADO.</p> <p>De manera similar, generando un impacto en los cambios de la estructura de las especies, el <b>aprovechamiento forestal doméstico</b> se presenta de manera tolerante ante las perturbaciones en el área, lo que significa que no tienen efectos significativos con tendencia estable ya que se mantiene constante con el tiempo representando una significancia <b>Baja (-)</b> y un nivel de importancia MENOR.</p> <p>Adicionalmente el área se ve afectada por una serie de actividades que tienen un nivel de importancia MENOR, el tráfico vehicular, mantenimiento de vías, <b>construcciones de infraestructura</b> recreacional. Estas actividades requieren la remoción total o parcial de especies dentro de la cobertura natural con una significancia <b>Baja (-)</b>, con magnitudes medias que no son suficientes para poner en riesgo el ecosistema y un nivel de importancia MENOR.</p> <p>Las <b>actividades petroleras</b> no generan un mayor impacto en la estructura de las especies, ya que son impactos que se mantienen constantes con tendencias estables, puntuales con un nivel de importancia MENOR y un nivel de significancia <b>Baja (-)</b>.</p> |   |



➤ **Cambio en la composición de las especies de fauna**

| COMPONENTE                                      | Ecosistemas terrestres                            |
|---|---|
| ELEMENTO  | Fauna   |
| IMPACTO   | Cambio en la composición de las especies de fauna |
| ACTIVIDAD                                       | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                           |
| Aprovechamiento forestal doméstico              | <b>Baja (-)</b>                                   |
| Ganadería                                       | <b>Media (-)</b>                                  |
| Cultivos Transitorios                           | <b>Media (-)</b>                                  |
| Cultivos permanentes y semipermanentes          | <b>Media (-)</b>                                  |
| Tráfico vehicular y de maquinaria               | <b>Media (-)</b>                                  |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura | <b>Media (-)</b>                                  |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

El **Cambio en la composición de las especies de fauna** se relaciona con cómo las actividades que se realizan en el área de influencia del proyecto que provocan cambios o afectaciones en la composición (presencia / ausencia), en la riqueza (número de especies) y en la abundancia (número de individuos por especie) que conforman la fauna silvestre local.

La **Ganadería** tiene un efecto directo, ya que previo a la introducción de la ganadería, se realizó la transformación de sectores de ecosistemas nativos, lo que afecta diferencialmente a unas especies sobre otras, generando que unas desaparezcan o migren y otras se adapten y permanezcan. Su magnitud es media porque la transformación del entorno es total, en donde se pasa de poseer coberturas vegetales nativas con presencia de buena diversidad y composición faunísticas óptimas a transformarlo en una zona yerma, forzando a la fauna silvestre nativa a desplazarse, o migrar.

La fauna silvestre es muy sensible a esta actividad (intolerante), ya que las zonas transformadas para ganadería pudieron representar refugios, dormideros, áreas de apareamiento o de reproducción para la misma, disminuyendo la calidad de los ecosistemas y forzándolos a abandonar estas áreas.

Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que generalmente continúan practicando la ganadería dentro del perímetro de las áreas previamente transformadas para tal propósito, sin adicionar nuevos sectores de cobertura vegetal nativa. Adicional a esto, la aplicación de leyes de protección ambiental por parte de las autoridades ambientales competentes ha disuadido a la comunidad de continuar deforestando y transformando las coberturas vegetales nativas remanentes; Su extensión es local, ya que, como se mencionó anteriormente, es llevada a cabo en zonas veredales y/o rurales por sus habitantes.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente prolongada ya que las áreas dedicadas a su práctica son mantenidas periódicamente mediante roza y en algunos casos quema para continuar con la siembra de pastos para alimentación del ganado. La ganadería, en la medida que se mantenga, impide que las coberturas nativas puedan recuperarse completamente en beneficio de la comunidad de fauna silvestre local, influyendo sobre los procesos de recomposición y reestructuración de la fauna nativa, por ende, su impacto es moderado.

Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre los ecosistemas nativos y las coberturas vegetales en cuanto a que aumenta progresivamente el daño que ya causó, reflejado en las medidas de control biológico para proteger los cultivos del ataque y la depredación por parte la fauna silvestre (e. g. cacería de retaliación, envenenamiento) lo cual afecta la composición de la fauna silvestre.

Esta práctica es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno para su implementación, provoca otros efectos nocivos colaterales que afectan la composición de la fauna silvestre, como la compactación del suelo, la contaminación de los cuerpos de agua, entre otros.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la evidencia se valora con D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

Los **Cultivos Transitorios** tienen un efecto directo, ya que se encuentran en el entorno, en el que se abrieron espacios o matrices para su siembra y posterior mantenimiento, por lo cual impone una afectación a la

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

composición original de la fauna silvestre. Su magnitud es baja porque, ya que, si bien hay una transformación del entorno, esta no es hacia una zona vegetal homogénea (mono o policultivos) con especies exóticas de grandes extensiones, sino más bien chagras o conucos de pequeños cultivos de pan coger o mantenimiento personal y familiar.

La fauna silvestre puede ser tolerante a esta actividad ya que las zonas transformadas para Cultivos Transitorios modifican ecosistemas nativos y su cobertura vegetal, pero ofrecen otros recursos que podrían ser aprovechables por la fauna silvestre remanente. Desplazarían una parte de la fauna silvestre pero también fomentaría que las especies con mayor capacidad de adaptarse a esta nueva configuración vegetal en sus ecosistemas puedan continuar persistiendo.

Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que generalmente se continúan realizando estos cultivos en una extensión local dentro del perímetro de las áreas previamente transformadas para tal propósito, sin adicionar nuevos sectores de cobertura vegetal nativa. Adicional a esto, la aplicación de leyes de protección ambiental por parte de las autoridades ambientales competentes ha disuadido a la comunidad de continuar transformando las coberturas vegetales nativas.

Esta actividad mantiene una exposición permanente ya que las áreas dedicadas a su práctica son mantenidas periódicamente mediante fumigación, roza, riego y otras actividades relacionadas.

Los cultivos transitorios, en la medida que se mantengan, impide que las coberturas nativas puedan recuperarse completamente en beneficio de mantener la composición de la fauna silvestre, por ende, su impacto es lento; mantiene una acumulación simple sobre la composición de la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta progresivamente el daño que ya causó a los ecosistemas y las comunidades aledañas.

Esta actividad es sinérgica ya que genera interacciones marcadas con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución y es seguro que los efectos derivados afectan a la fauna nativa.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la evidencia se valora con D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

Los **Cultivos permanentes y semipermanentes** tienen un efecto directo, ya que se encuentran en el entorno, en el que se abrieron espacios o matrices para su siembra y posterior mantenimiento, por lo cual impone una afectación a la composición original de la fauna silvestre. Su magnitud es baja porque, ya que, si bien hay una transformación del entorno, esta ha permanecido a través del tiempo como una zona vegetal homogénea (mono o policultivos) con especies exóticas de grandes extensiones.

La fauna silvestre puede ser tolerante a esta actividad ya que las zonas transformadas para Cultivos permanentes y semipermanentes modifican ecosistemas nativos y su cobertura vegetal, pero ofrecen otros recursos que podrían ser aprovechables por la fauna silvestre remanente. Desplazarían una parte de la fauna silvestre pero también fomentaría que las especies con mayor capacidad de adaptarse a esta nueva configuración vegetal en sus ecosistemas puedan continuar persistiendo.

Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que generalmente se continúan realizando estos cultivos en una extensión local dentro del perímetro de las áreas previamente transformadas para tal propósito, sin adicionar nuevos sectores de cobertura vegetal nativa. Adicional a esto, la aplicación de leyes de protección ambiental por parte de las autoridades ambientales competentes ha disuadido a la comunidad de continuar transformando las coberturas vegetales nativas.

Esta actividad mantiene una exposición permanente ya que las áreas dedicadas a su práctica son mantenidas periódicamente mediante fumigación, roza, riego y otras actividades relacionadas.

Los Cultivos permanentes y semipermanentes, en la medida que se mantengan, impide que las coberturas nativas puedan recuperarse completamente en beneficio de mantener la composición de la fauna silvestre, por ende, su impacto es lento; mantiene una acumulación simple sobre la composición de la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta progresivamente el daño que ya causó a los ecosistemas y las comunidades aledañas.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Esta actividad es sinérgica ya que genera interacciones marcadas con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución y es seguro que los efectos derivados afecten a la fauna nativa.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la evidencia se valora con D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

El **Aprovechamiento forestal doméstico** tiene un efecto directo, ya que se realiza en los espacios naturales de hábitat de fauna, en el que se extrae la madera para su posterior uso en diferentes actividades, por lo cual impone una afectación a la composición original de la fauna silvestre. Su magnitud es baja porque, ya que, si bien hay una transformación del entorno, esta no es a gran escala, sino más bien se realiza en áreas muy pequeñas para el mantenimiento del hogar.

La fauna silvestre puede ser tolerante a esta actividad ya que las zonas transformadas por Aprovechamiento forestal doméstico modifican ecosistemas nativos y su cobertura vegetal. Desplazarían una parte de la fauna silvestre pero también fomentarían que las especies con mayor capacidad de adaptarse a esta nueva configuración vegetal en sus ecosistemas puedan continuar persistiendo.

Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que generalmente se continúa realizando Aprovechamiento forestal doméstico en una extensión local. Adicional a esto, la aplicación de leyes de protección ambiental por parte de las autoridades ambientales competentes ha disuadido a la comunidad de continuar transformando las coberturas vegetales nativas.

Esta actividad mantiene una exposición permanente ya que el Aprovechamiento forestal doméstico se desarrolla constantemente.

El Aprovechamiento forestal doméstico, en la medida que se mantengan, impide que las coberturas nativas puedan recuperarse completamente en beneficio de mantener la composición de la fauna silvestre, por ende, su impacto es lento; mantiene una acumulación simple sobre la composición de la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta progresivamente el daño que ya causó a los ecosistemas y las comunidades aledañas.

Esta actividad es sinérgica ya que genera interacciones marcadas con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución y es seguro que los efectos derivados afecten a la fauna nativa.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la evidencia se valora con B (Moderadamente evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

El **Tráfico vehicular y de maquinaria** tiene un efecto directo, ya que la movilización afecta la composición de la fauna nativa en la zona causando ahuyentamiento y atropellamiento de individuos. Su magnitud es baja porque si bien es cierto que la circulación de vehículos de cualquier tipo, particularmente los motorizados, imponen una amenaza inmediata a la fauna por el atropellamiento o aplastamiento y la fragmentación de los ecosistemas, el tráfico en las vías identificadas está regulado por reductores de velocidad y señalización o por la no pavimentación de las vías veredales en las cuales la velocidad de los vehículos es baja.

La fauna silvestre es tolerante a esta actividad, a pesar de la presencia de una red vial y la consiguiente circulación de vehículos de todo tipo, que son potenciales factores de mortalidad, afectando la composición de la fauna silvestre nativa, sobre todo aquellas especies con poca movilidad o de reacción lenta durante el acercamiento de vehículos; sin embargo, el tráfico en las vías veredales es de una frecuencia baja.

Su impacto tiende a ser estable en el tiempo ya que, el tráfico vehicular y de maquinaria es constante. No se espera que el tráfico aumentará y la frecuencia de los desplazamientos se mantendrá similar. Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla en zonas veredales, rurales y urbanas.

Esta actividad mantiene una exposición permanente para la fauna ya que se ejecuta en sectores con presencia de fincas y cultivos, adicional a los desplazamientos de los moradores para actividades cotidianas de los mismos – e.g. visitas, razones, encargos, etc.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

La actividad en la medida y frecuencia que se mantenga, hace que las coberturas nativas puedan recuperarse de forma lenta para el beneficio de estos aspectos faunísticos, por ende, su impacto es perdurable también sobre estos aspectos ecológicos de la fauna silvestre.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta el daño ya causado, ya que tráfico existente está presente desde tiempo atrás y la fauna silvestre habrá de ajustar su composición en razón a este disturbio.

Esta actividad es sinérgica ya que genera interacciones marcadas con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución y es seguro que los efectos derivados afecten a la fauna nativa.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la evidencia se valora con D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**

La **Construcción y mantenimiento de infraestructura** se tiene un efecto directo, ya que la transformación del entorno afecta la composición de la fauna nativa, al mantener y mejorar las vías de comunicación existentes entre las fincas en las veredas y los centros urbanos principales más cercanos. Su magnitud es baja porque si bien es cierto, existe la construcción de vías y el mantenimiento, esto genera modificaciones mínimas que no imponen una amenaza significativa a la fauna por la fragmentación de los ecosistemas.

La fauna silvestre es tolerante, ya que a pesar de que la actividad tiene potenciales factores de ahuyentamiento, afectando la composición de la fauna silvestre nativa, este efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo.

Su impacto tiende a ser estable en el tiempo ya que, las actividades de construcción y mantenimiento son mínimas o de pequeña escala. Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla en zonas veredales, rurales y urbanas.

Esta actividad mantiene una exposición permanente para la fauna ya que se realiza generalmente de forma prolongada y de forma continua en sectores con presencia de fincas y cultivos.

La actividad, en la medida y frecuencia que se mantenga, impide que las coberturas nativas puedan recuperarse completamente para el beneficio de estos aspectos faunísticos, por ende, su impacto es de recuperabilidad lenta y perdurable sobre la fauna silvestre.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la composición de la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta el daño ya causado, ya que, al menos en el caso del mantenimiento de infraestructura, está presente desde tiempo atrás y la fauna silvestre habrá de ajustar su composición en razón a este disturbio.

Esta actividad es sinérgica ya que genera interacciones marcadas con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución y es seguro que los efectos derivados afecten a la fauna nativa.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la evidencia se valora con D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

➤ **Cambio en la estructura de las especies de fauna**

| COMPONENTE                                      | Ecosistemas terrestres                           |
|---|--|
| ELEMENTO  | Fauna  |
| IMPACTO   | Cambio en la estructura de las especies de fauna |
| ACTIVIDAD                                       | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                          |
| Ganadería                                       | <b>Media (-)</b>                                 |
| Aprovechamiento forestal doméstico              | <b>Media (-)</b>                                 |
| Tráfico vehicular y de maquinaria               | <b>Media (-)</b>                                 |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura | <b>Media (-)</b>                                 |
| Actividades petroleras                          | <b>Media (-)</b>                                 |
| Cultivos Transitorios                           | <b>Alta (-)</b>                                  |
| Cultivos permanentes y semipermanentes          | <b>Alta (-)</b>                                  |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

El **Cambio en la estructura de las especies de fauna** hace referencia al desplazamiento de la fauna silvestre causada por las actividades que se efectúan dentro del área de influencia del proyecto, actividades que generan modificaciones en la localización espacial y temporal de las especies silvestres, ya sea por periodos cortos o prolongados y desplazamientos dentro del área a coberturas aledañas o lugares más distantes.

La **ganadería** tiene un efecto directo, ya que previo a la introducción de la ganadería, se realizó la transformación de ecosistemas naturales, generando que ocurra una afectación directa sobre las especies especialistas de hábitats boscosos o conservados y concibiendo que algunas de las especies típicas de estas áreas desaparecieran o se desplazaran hacia otras áreas.

La magnitud es media porque la transformación de las coberturas naturales es parcial, pasando de poseer una cobertura vegetal nativa conservada a transformarla en una zona degradada con parches de vegetación, siendo las especies típicas de coberturas arbóreas las más afectadas por la transformación, lo que ocasiona que se agrupen en los relictos de vegetación mejor conservados.

La fauna silvestre que necesita de áreas conservadas es sensible y no se adapta fácilmente a esta actividad ya que las zonas transformadas para la ganadería pudieron representar refugios, dormideros, zonas de paso, alimentación, áreas reproducción y parte de sus corredores de movimiento, disminuyendo la calidad de los ecosistemas y obligando al abandono permanente o temporal de estas áreas y se quedarían especies adaptadas a la transformación de los hábitats.

Esta actividad tiende a incrementar debido a la creciente demanda de carne, lo que conllevaría a buscar nuevas áreas para mantener una mayor cantidad de semovientes, generando un mayor grado de perturbación a las coberturas conservadas que aún se presentan en la zona. Su extensión es local, ya que, como se mencionó anteriormente, es llevada a cabo en zonas veredales en donde los pobladores hacen uso de sus tierras para esta actividad económica.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente y prolongada ya que las áreas dedicadas a su práctica son mantenidas periódicamente mediante roza y en algunos casos quema para continuar con la siembra de pastos para alimentación del ganado. Adicional a esto, los propietarios de los predios con ganado realizan visitas a los mismos para inspecciones de la condición de los vacunos, aspecto adicional que influye en la estructura de la fauna nativa.

La recuperabilidad es lenta, puesto que las especies volverían a colonizar estas áreas si presentan unas condiciones idóneas y favorables para su supervivencia, condiciones que únicamente se presentarían si se hace un uso más controlado de la ganadería y del uso del suelo, en donde se dejan zonas con bosques para que las especies silvestres puedan mantenerse a través del tiempo.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la estructura de la fauna silvestre nativa en cuanto a que agrava progresivamente el desplazamiento o extinción de las especies, ocasionado a partir del uso de los suelos para la ganadería y conformación de nuevas áreas para el pastoreo, actividad que seguirá transformando las coberturas naturales disminuyendo los corredores ecológicos de las especies.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno para su implementación, provoca otros efectos nocivos colaterales que perpetúan el cambio de estructura de la fauna silvestre.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte, se presenta una evidencia C (Evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

Los **Cultivos Transitorios** tienen un efecto directo, ya que la actividad se lleva a través del proceso de transformación de las coberturas presentes en el área del proyecto, ocasionando que ocurra limpieza y adecuación de zonas para implementación de los cultivos, imponiendo un cambio en la estructura de la fauna silvestre que se ve forzada a desplazarse o migrar a zonas mejor conservadas.

Su magnitud es media porque el tipo de cultivos que se siembran en estas áreas que son impactadas por esta actividad son pequeñas, ya que se presentan cultivos de maíz y yuca; únicamente se presentaría un desequilibrio en la estructura de la fauna si los cultivos son atacados por plagas y sea necesario el aumento de la producción de biocidas (plaguicidas, herbicidas, insecticidas, bactericidas), sustancias capaces también de acabar con la vida de cualquier especie vegetal y animal.

La fauna silvestre sería sensible a esta actividad ya que las zonas transformadas para agricultura modifican ecosistemas nativos y su cobertura vegetal, forzando el desplazamiento o la migración de la fauna silvestre nativa.

Esta actividad tiende a incrementar (Creciente) en el tiempo ya que generalmente continúan practicando la agricultura dentro del perímetro de las áreas previamente transformadas para tal propósito, razón por la que el ataque de plagas a los cultivos o falta de nutrientes en los suelos podrían ocasionar la búsqueda de nuevas áreas para la siembra y producción de sus productos, ocasionando la deforestación de zonas conservadas utilizadas por la fauna, lo que generaría un efecto creciente en el cambio en la estructura de la fauna para el área.

Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla dentro de los predios de las fincas de los moradores locales, en zonas veredales y/o rurales.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente y prolongada ya que las áreas dedicadas a esta actividad son mantenidas periódicamente mediante fumigación, roza, riego y actividades relacionadas al proceso de los cultivos, adicionalmente las zonas serán visitadas constantemente por personas durante las épocas de siembra y cosecha de sus productos, ocasionando que la fauna se ahuyente.

En la medida que se mantengan estos cultivos, las coberturas naturales pueden recuperarse lentamente. Si los suelos se dejan a lo largo de los años se presenta un proceso de restauración natural que conllevaría a la ocupación de varias especies presentes en el área.

Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre los ecosistemas nativos y las coberturas vegetales en cuanto a que aumenta progresivamente el daño que ya se causó.

Esta práctica es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno para su implementación, provoca el desplazamiento temporal o permanente de la fauna silvestre nativa. Adicional a esto, a pesar de su capacidad de movilidad, que les permitiría regresar a las zonas transformadas, los riesgos del control biológico para la protección de los cultivos como envenenamiento o cacería de algunas de las especies, generan que la fauna se desplace permanentemente.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte se obtiene una evidencia D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Alta (-)**.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Los **Cultivos permanentes y semipermanentes** tienen un efecto directo, ya que la actividad se lleva a través del proceso de transformación de las coberturas presentes en el área del proyecto, ocasionando que ocurra limpieza y adecuación de zonas para implementación de los cultivos, imponiendo un cambio en la estructura de la fauna silvestre que se ve forzada a desplazarse o migrar a zonas mejor conservadas.

Su magnitud es media porque los cultivos de plátano, cacao y palma que se siembran en estas áreas que son impactadas afectan los recursos naturales, pero no son suficientes para ponerlos en grave riesgo; únicamente se presentaría un desequilibrio ecológico si los cultivos son atacados por plagas y sea necesario el aumento la producción de biocidas (plaguicidas, herbicidas, insecticidas, bactericidas), sustancias capaces también de acabar con la vida de cualquier especie vegetal y animal.

La fauna silvestre sería sensible a esta actividad ya que las zonas transformadas para agricultura modifican ecosistemas nativos y su cobertura vegetal, forzando el desplazamiento o la migración de la fauna silvestre nativa.

Esta actividad tiende a incrementar (Creciente) y su impacto a ser creciente en el tiempo ya que generalmente continúan practicando la agricultura dentro del perímetro de las áreas previamente transformadas para tal propósito, razón por la que el ataque de plagas a los cultivos o falta de nutrientes en los suelos podrían ocasionar la búsqueda de nuevas áreas para la siembra y producción de sus productos, ocasionando la deforestación de zonas conservadas utilizadas por la fauna, lo que generaría un cambio en la estructura de la fauna para el área. Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla dentro de los predios de las fincas de los moradores locales, en zonas veredales y/o rurales.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente y prolongada ya que las áreas dedicadas a esta actividad son mantenidas periódicamente mediante fumigación, roza, riego y actividades relacionadas al proceso de los cultivos, adicionalmente las zonas serán visitadas constantemente por personas durante las épocas de siembra y cosecha de sus productos, ocasionando que la fauna se ahuyente.

En la medida que se mantenga la agricultura, las coberturas naturales pueden recuperarse de forma lenta. Si los suelos se dejan a lo largo de los años se presenta un proceso de restauración natural que conllevaría a la ocupación de varias especies presentes en el área.

Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre los ecosistemas nativos y las coberturas vegetales en cuanto a que aumenta progresivamente el daño que ya se causó.

Esta práctica es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno para su implementación, provoca el desplazamiento temporal o permanente de la fauna silvestre nativa. Adicional a esto, a pesar de su capacidad de movilidad, que les permitiría regresar a las zonas transformadas, los riesgos del control biológico para la protección de los cultivos como envenenamiento o cacería de algunas de las especies, generan que la fauna se desplace permanentemente.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte se obtiene un D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Alta (-)**.

El **Aprovechamiento forestal doméstico** tiene un efecto directo, ya que se realiza en los espacios naturales de hábitat de fauna, en el que se extrae la madera para su posterior uso en diferentes actividades, por lo cual impone una afectación a la estructura original de la fauna silvestre. Su magnitud es media porque, ya que, si bien hay una transformación del entorno, esta no es a gran escala, sino más bien se realiza en áreas muy pequeñas para el mantenimiento del hogar.

La fauna silvestre puede ser sensible a esta actividad ya que las zonas transformadas por Aprovechamiento forestal doméstico modifican ecosistemas nativos y su cobertura vegetal, de los cuales la fauna toma sus recursos alimenticios y se distribuye. Una parte de la fauna silvestre se desplazaría, pero también fomentarían que las especies con mayor capacidad de adaptarse a esta nueva configuración vegetal en sus ecosistemas puedan continuar persistiendo.

Esta actividad tiende a ser creciente en el tiempo ya que generalmente se continúa realizando el Aprovechamiento forestal doméstico en una extensión local.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Esta actividad mantiene una exposición frecuente prolongada ya que el Aprovechamiento forestal doméstico a pequeña escala se desarrolla constantemente.

El Aprovechamiento forestal doméstico, en la medida que se mantenga, impide que las coberturas nativas puedan recuperarse completamente en beneficio de mantener la estructura de la fauna silvestre, por ende, su recuperabilidad es lenta; mantiene efecto acumulativo sobre la estructura de la fauna silvestre en cuanto a que aumenta progresivamente el daño que ya causó a los ecosistemas y las comunidades aledañas.

Esta actividad es sinérgica ya que genera interacciones marcadas con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución y es seguro que los efectos derivados afecten a la fauna nativa.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte, la evidencia se valora con B (Moderadamente evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

El **Tráfico vehicular y de maquinaria** tiene un efecto directo, ya que la movilización afecta la estructura de la fauna nativa en la zona, causando ahuyentamiento de individuos, afectando especialmente su permanencia y distribución. Su magnitud es baja porque si bien es cierto que la circulación de vehículos de cualquier tipo, particularmente los motorizados, imponen una amenaza inmediata a la fauna por el ahuyentamiento y la transformación de los ecosistemas, el tráfico en las vías identificadas está regulado por reductores de velocidad y señalización o por la no pavimentación de las vías veredales en las cuales la velocidad de los vehículos es baja.

La fauna silvestre es tolerante a esta actividad, a pesar de la presencia de una red vial y la consiguiente circulación de vehículos de todo tipo, que son potenciales factores de ahuyentamiento, afectando la estructura de la fauna silvestre nativa; sin embargo, el tráfico en las vías veredales es de una frecuencia baja.

Su impacto tiende a ser estable en el tiempo ya que, el tráfico vehicular y de maquinaria es constante. No se espera que el tráfico aumentará y la frecuencia de los desplazamientos se mantendrá similar. Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla en zonas veredales, rurales y urbanas.

Esta actividad mantiene una exposición permanente para la fauna ya que se ejecuta en sectores con presencia de fincas, galpones y cultivos, adicional a los desplazamientos de los moradores para actividades cotidianas de los mismos – e. g. visitas, razones, encargos, etc.

La actividad en la medida y frecuencia que se mantenga, hace que la fauna silvestre se ahuyente, por lo tanto, la estructura de la fauna, si se recupera, lo hace de forma lenta.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta el daño ya causado, ya que tráfico existente está presente desde tiempo atrás y la fauna silvestre habrá de ajustar su estructura en razón a este disturbio.

Esta actividad es sinérgica ya que genera interacciones marcadas con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución y es seguro que los efectos derivados afecten a la fauna nativa.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la evidencia se valora con D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

La **Construcción y mantenimiento de infraestructura** se tiene un efecto directo, ya que la transformación del entorno afecta la estructura de la fauna nativa en términos de ahuyentamiento, al mantener y mejorar las vías de comunicación existentes entre las fincas en las veredas y los centros urbanos principales más cercanos. Su magnitud es baja porque si bien es cierto, existe la construcción y el mantenimiento de infraestructura, esto genera modificaciones mínimas por la fragmentación de los ecosistemas que no imponen una amenaza significativa a la fauna.

La fauna silvestre es tolerante, ya que a pesar de que la actividad tiene potenciales factores de ahuyentamiento, sobre la fauna afectando su estructura, este efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo.



### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Su impacto tiende a ser estable en el tiempo ya que, las actividades de construcción y mantenimiento son constantes, aunque mínimas o de pequeña escala. Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla en zonas veredales, rurales y urbanas.

Esta actividad mantiene una exposición permanente para la fauna ya que se realiza generalmente de forma prolongada y de forma continua en sectores con presencia de fincas, galpones y cultivos.

La actividad, en la medida y frecuencia que se mantenga, hace que las coberturas nativas se recuperen de forma lenta lo que va en detrimento del beneficio para la estructura de la fauna.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la estructura de la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta el daño ya causado, ya que, al menos en el caso del mantenimiento de infraestructura, este está presente desde tiempo atrás y la fauna silvestre habrá de ajustar su estructura en razón a este disturbio.

Esta actividad es sinérgica ya que genera interacciones marcadas con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución y es seguro que los efectos derivados afecten a la fauna nativa.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la evidencia se valora con D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

Las **Actividades petroleras** tienen un efecto directo sobre la estructura de la fauna silvestres, causadas por el ruido ocasionado por los equipos utilizados como el taladro, desplazamiento de maquinaria y personal que estará laborando en el área a perforar, razones por las cuales las especies se verán obligadas a desplazarse hacia nuevos lugares en donde no se presenten estos estímulos.

Su magnitud es media, debido a que varias de las áreas a perforar serán en coberturas altamente degradadas como pastos, lugares en los que se presenta fauna silvestre adaptada a los estímulos provocados por varias actividades como la ganadería, presencia de personas y vehículos. Aunque las especies presenten un cambio en su estructura no se verán afectadas aquellas que se distribuyen en coberturas altamente conservadas.

La fauna silvestre que necesita de áreas conservadas no se adapta fácilmente a esta actividad por la cual es considerada sensible, ya que las zonas en donde se desarrolle la perforación podrían ser áreas idóneas para la reproducción, alimentación o dormitorios. Razón por la cual la actividad de perforación podría ocasionar un cambio en la distribución de las especies que asocien a estos lugares, generando cambios comportamentales.

Esta actividad presenta una tendencia creciente, ya que a medida que incrementen las actividades de perforación y se realicen por tiempos prolongados, las especies nativas presentaran alteraciones en su distribución que harán que algunas de las poblaciones no se adapten a los cambios en su entorno y deban desplazarse hacia otras zonas. Su extensión es local, ya que, es llevada a cabo en zonas veredales.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente y prolongada ya que en las áreas a perforar la actividad será realizada por varios días durante todo el tiempo, razón que influye en la estructura de la fauna nativa, causada por algunas perturbaciones como la generación de ruidos, presencia de personal, vibraciones y vehículos haga presencia dentro del área.

La recuperabilidad es lenta, puesto que las especies volverían a colonizar estas áreas si presentan unas condiciones idóneas y favorables para su supervivencia, condiciones que únicamente se presentarían cuando todo tipo de estímulos disminuyan o no se presenten y aquellas especies e individuos que se desplazaron, vuelvan a establecerse dentro de algunos territorios.

Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la estructura de la fauna silvestre en cuanto a que agrava progresivamente el desplazamiento de varias de las especies.

Esta actividad es sinérgica ya que, a causa de los estímulos presentes a lo largo de proceso de perforación, se presenta un deterioro de las condiciones naturales de hábitats por afectación de contaminantes en los

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

cuerpos de agua por disposición inadecuada de aguas, además de pérdida de fauna silvestre por intervención de ecosistemas, que traerían consigo un cambio en la estructura de la fauna silvestre.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte, se presenta una evidencia B (Moderadamente evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

➤ **Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna**

| COMPONENTE  | Ecosistemas terrestres                                 |
|---|--|
| ELEMENTO  | Fauna  |
| IMPACTO   | Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                                |
| Tráfico vehicular y de maquinaria   | <b>Baja (-)</b>  |
| Ganadería   | <b>Media (-)</b>                                       |
| Aprovechamiento forestal doméstico  | <b>Media (-)</b>                                       |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura   | <b>Media (-)</b>                                       |
| Actividades petroleras  | <b>Media (-)</b>                                       |
| Cultivos Transitorios   | <b>Alta (-)</b>  |
| Cultivos permanentes y semipermanentes  | <b>Alta (-)</b>  |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO   |  |
| <p>El <b>Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna</b> hace referencia a los cambios referidos a la capacidad que tiene una población o conjunto de poblaciones de una especie para relacionarse con individuos de otra población en un territorio fragmentado como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.</p> <p>La <b>Ganadería</b> tiene un efecto directo, ya que la presencia de la ganadería en un lugar, interrumpe la conectividad de los corredores de movimiento de fauna lo que afecta la interacción con otras especies o poblaciones del entorno, evitando la reproducción, alimentación o flujo genético, entre otros.</p> <p>La magnitud es media porque la presencia de ganado es parcial, y se relaciona con la fauna silvestre en matrices fragmentadas del ecosistema, siendo las especies típicas de coberturas arbóreas las más afectadas por la presencia del ganado, lo que ocasiona que no se logre la interacción natural con otras especies del entorno.</p> <p>La fauna silvestre que es exclusiva de áreas conservadas es sensible y no se adapta fácilmente a la presencia de ganado ya que la fauna tiene funciones específicas en el ecosistema relacionadas con el hábitat natural el cual es invadido por los bovinos, disminuyendo la calidad de los ecosistemas, evitando la interacción con las especies de plantas y otras especies de fauna nativa.</p> <p>Esta actividad tiende a incrementar (Creciente) debido a la progresiva demanda de carne, lo que conllevaría a buscar la introducción de más cabezas de ganado a la zona, generando un mayor grado de interrupción a los corredores de movimiento de la fauna silvestre. Su extensión es local, ya que, como se mencionó anteriormente, es llevada a cabo en zonas veredales en donde los pobladores hacen uso de sus tierras para esta actividad económica.</p> <p>Esta actividad mantiene una exposición frecuente y prolongada ya que las cabezas de ganado son mantenidas continuamente en los espacios seminaturales en los que interactúan con la fauna silvestre evitando el normal desarrollo de sus interacciones con otras especies o poblaciones. Adicional a esto, los propietarios de los predios con ganado realizan visitas a los mismos para inspecciones de la condición de los vacunos, aspecto adicional que influye en ahuyentamiento y cambio de rutas de desplazamiento de la fauna nativa.</p> <p>La recuperabilidad es lenta, puesto que las especies volverían a usar los corredores de movimiento si presentan unas condiciones idóneas y favorables para su supervivencia, condiciones que únicamente se presentarían si se hace un uso más controlado de la ganadería y del uso del suelo, en donde se dejan zonas con bosques para que las especies silvestres puedan mantenerse a través del tiempo.</p> <p>Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la conectividad ecológica de la fauna silvestre nativa en cuanto a que agrava progresivamente la interacción de las especies, ocasionado a partir de la introducción de ganadería.</p> |  |

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno para su implementación, provoca otros efectos nocivos colaterales que perpetúan el cambio de función de la fauna silvestre.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte, se presenta una evidencia C (Evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

Los **Cultivos Transitorios** tienen un efecto directo, ya que la actividad se lleva a través del proceso de transformación de las coberturas presentes en el área del proyecto, ocasionando que ocurra limpieza y adecuación de zonas para implementación de los cultivos, imponiendo un cambio en la conectividad ecológica de la fauna silvestre que se ve forzada a evitar las interacciones con estas especies introducidas en la mayoría de los casos.

Su magnitud es media porque el tipo de cultivos que se siembran en estas áreas que son impactadas por esta actividad son pequeñas, ya que se presentan cultivos de maíz y yuca; únicamente se presentaría un desequilibrio en la función de la fauna si los cultivos son atacados por plagas y sea necesario el aumento de la producción de biocidas (plaguicidas, herbicidas, insecticidas, bactericidas), sustancias capaces también de acabar con la vida de cualquier especie vegetal y animal.

La fauna silvestre sería sensible a esta actividad ya que la conectividad ecológica de las especies se modifica por establecimiento de cultivos en ecosistemas nativos y su cobertura vegetal, forzando el cambio en las rutas de desplazamiento de la fauna silvestre nativa.

Esta actividad tiende a incrementar (creciente) en el tiempo ya que generalmente continúan practicando la agricultura dentro del perímetro de las áreas previamente transformadas para tal propósito, razón por la que el ataque de plagas a los cultivos o falta de nutrientes en los suelos podrían ocasionar la interrupción de las rutas de desplazamiento de la fauna nativa en estas zonas, lo que generaría un efecto creciente en el cambio en la conectividad ecológica de la fauna para el área.

Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla dentro de los predios de las fincas de los moradores locales, en zonas veredales y/o rurales.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente y prolongada ya que las áreas dedicadas a esta actividad son mantenidas periódicamente mediante fumigación, roza, riego y actividades relacionadas al proceso de los cultivos, adicionalmente las zonas serán visitadas constantemente por personas durante las épocas de siembra y cosecha de sus productos, ocasionando que la fauna cambie sus rutas de desplazamiento natural.

En la medida que se mantengan estos cultivos, las interacciones de las especies de fauna nativa pueden recuperarse lentamente por adaptación de las especies cosmopolitas. Si las zonas se dejan libres de actividades agrícolas a lo largo de los años se presenta un proceso de restauración natural que conllevaría a la recuperación de la movilidad de varias especies de fauna presentes en el área.

Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la conectividad ecológica de las especies de fauna en cuanto a que aumenta progresivamente el daño que ya se causó.

Esta práctica es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno para su implementación, provoca la interrupción de la conectividad de la fauna silvestre nativa. Adicional a esto, a pesar de su capacidad de adaptación, que les permitiría regresar a las zonas transformadas, los riesgos del control biológico para la protección de los cultivos como envenenamiento o cacería de algunas de las especies, generan que la fauna evite su desplazamiento por estas áreas.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte se obtiene una evidencia D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Alta (-)**.

Los **Cultivos permanentes y semipermanentes** tienen un efecto directo, ya que la actividad lleva a un proceso de transformación de las rutas de desplazamiento de la fauna, por la limpieza y adecuación de zonas para implementación de los cultivos, imponiendo un cambio en la conectividad ecológica de la fauna silvestre.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Su magnitud es media porque los cultivos de plátano, cacao y palma, entre otros, que se siembran en estas áreas que son impactadas, afectan la conectividad ecológica de la fauna, pero no son suficientes para ponerla en grave riesgo; únicamente se presentaría un desequilibrio ecológico si los cultivos son atacados por plagas y sea necesario el aumento la producción de biocidas (plaguicidas, herbicidas, insecticidas, bactericidas), sustancias capaces también de acabar con la vida de cualquier especie vegetal y animal.

La fauna silvestre sería sensible a esta actividad ya que las rutas de desplazamiento de las especies cambian, forzando el deterioro del ecosistema al no tener especies polinizadoras y dispersoras de semillas.

Esta actividad tiende a incrementar y su impacto a ser creciente en el tiempo ya que generalmente continúan practicando la agricultura dentro del perímetro de las áreas previamente transformadas para tal propósito, razón por la que el ataque de plagas a los cultivos o falta de nutrientes en los suelos podrían ocasionar la búsqueda de nuevas áreas para la siembra y producción de sus productos, ocasionando el cambio de la conectividad de la fauna, lo que generaría un cambio en las rutas de la fauna para el área. Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla dentro de los predios de las fincas de los moradores locales, en zonas veredales y/o rurales.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente y prolongada ya que las áreas dedicadas a esta actividad son mantenidas periódicamente mediante fumigación, roza, riego y actividades relacionadas al proceso de los cultivos, adicionalmente las zonas serán visitadas constantemente por personas durante las épocas de siembra y cosecha de sus productos, ocasionando que la fauna cambie su desplazamiento natural.

En la medida que se mantenga la agricultura, las rutas de desplazamiento de la fauna pueden recuperarse de forma lenta. Si los suelos se dejan a lo largo de los años se presenta un proceso de restauración natural que conllevaría a la activación de las rutas de las especies de fauna.

Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre las rutas de las especies de fauna en cuanto a que aumenta progresivamente el daño que ya se causó.

Esta práctica es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno para su implementación, provoca el cambio de las interacciones de la fauna silvestre nativa. Adicional a esto, a pesar de su capacidad de adaptación, los riesgos del control biológico para la protección de los cultivos como envenenamiento o cacería de algunas de las especies, generan que la fauna cambie su conectividad en la zona de forma permanente.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte se obtiene un D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Alta (-)**.

El **Aprovechamiento forestal doméstico** tiene un efecto directo, ya que se realiza en los espacios naturales donde la fauna se desplaza, por lo cual impone una afectación a la conectividad original de la fauna silvestre. Su magnitud es media porque, ya que, si bien hay una transformación en las rutas de la fauna, esta no es a gran escala, sino más bien se realiza en áreas muy pequeñas para el mantenimiento de hogares.

La fauna silvestre puede ser sensible a esta actividad ya que las rutas de desplazamiento de la fauna por el Aprovechamiento forestal doméstico modifican las rutas de desplazamiento en los ecosistemas nativos y su cobertura vegetal, en los cuales la fauna realiza la dispersión de semillas, polinización y depredación.

Esta actividad tiende a ser creciente en el tiempo ya que generalmente se continúa realizando Aprovechamiento forestal doméstico en una extensión local.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente prolongada ya que el Aprovechamiento forestal doméstico se desarrolla constantemente.

El Aprovechamiento forestal doméstico, en la medida que se mantenga, impide que las coberturas nativas puedan recuperarse completamente en beneficio de mantener la conectividad ecológica de la fauna silvestre, por ende, su recuperabilidad es lenta; mantiene efecto acumulativo sobre la conectividad de la fauna silvestre en cuanto a que aumenta progresivamente el daño que ya causó a los ecosistemas y las comunidades aledañas.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Esta actividad es sinérgica ya que genera interacciones marcadas con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución y es seguro que los efectos derivados afecten a la fauna nativa.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte, la evidencia se valora con B (Moderadamente evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

El **Tráfico vehicular y de maquinaria** tiene un efecto directo, ya que la movilización afecta la conectividad de la fauna nativa en la zona, causando la pérdida de la interacción de individuos con los procesos naturales, afectando especialmente sus procesos de depredación, polinización y dispersión de semillas. Su magnitud es baja porque si bien es cierto que la circulación de vehículos de cualquier tipo, particularmente los motorizados, imponen una amenaza inmediata a la fauna por el cambio en la conectividad ecológica con otras especies o poblaciones, el tráfico en las vías identificadas está regulado por reductores de velocidad y señalización o por la no pavimentación de las vías veredales en las cuales la velocidad de los vehículos es baja.

La fauna silvestre es tolerante a esta actividad, a pesar de la presencia de una red vial y la consiguiente circulación de vehículos de todo tipo, que son potenciales factores de cambio de sus roles naturales, afectando la conectividad de la fauna silvestre nativa; sin embargo, el tráfico en las vías veredales es de una frecuencia baja.

Su impacto tiende a ser estable en el tiempo ya que, el tráfico vehicular y de maquinaria es constante. No se espera que el tráfico aumentará y la frecuencia de los desplazamientos se mantendrá similar. Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla en zonas veredales, rurales y urbanas.

Esta actividad mantiene una exposición permanente para la fauna ya que se ejecuta en sectores con presencia de fincas, galpones y cultivos, adicional a los desplazamientos de los moradores para actividades cotidianas de los mismos – e. g. visitas, razones, encargos, etc.

La actividad en la medida y frecuencia que se mantenga, hace que la fauna silvestre cambie sus procesos ecológicos de desplazamiento, por lo tanto, la conectividad de la fauna, si se recupera, lo hace de forma lenta.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta el daño ya causado, ya que tráfico existente está presente desde tiempo atrás y la fauna silvestre habrá de ajustar su desplazamiento en razón a este disturbio.

Esta actividad es sinérgica ya que genera interacciones marcadas con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución y es seguro que los efectos derivados afecten a la fauna nativa.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la evidencia se valora con B (Moderadamente evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Construcción y mantenimiento de infraestructura** se tiene un efecto directo, ya que la transformación del entorno afecta la conectividad de la fauna nativa en procesos ecológicos de polinización, depredación y dispersión de semillas, al mantener y mejorar las vías de comunicación existentes entre las fincas en las veredas y los centros urbanos principales más cercanos. Su magnitud es baja porque si bien es cierto, existe la construcción y el mantenimiento de infraestructura, esto genera modificaciones mínimas en el desplazamiento de las especies de fauna que no imponen una amenaza significativa.

La fauna silvestre es tolerante, ya que a pesar de que la actividad tiene potenciales factores de interrupción de las rutas de desplazamiento de la fauna, este efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo.

Su impacto tiende a ser estable en el tiempo ya que, las actividades de construcción y mantenimiento son constantes, aunque mínimas o de pequeña escala. Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla en zonas veredales, rurales y urbanas.

Esta actividad mantiene una exposición permanente para la fauna ya que se realiza generalmente de forma prolongada y continua en sectores con presencia de fincas y cultivos.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

La actividad, en la medida y frecuencia que se mantenga, hace que las rutas de desplazamiento de las especies se recuperen de forma lenta lo que va en detrimento del beneficio para la conectividad ecológica de la fauna.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la conectividad ecológica de la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta el daño ya causado, ya que, al menos en el caso del mantenimiento de infraestructura, este está presente desde tiempo atrás y la fauna silvestre habrá de ajustar su desplazamiento en razón a este disturbio.

Esta actividad es sinérgica ya que genera interacciones marcadas con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución y es seguro que los efectos derivados afecten a la fauna nativa.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la evidencia se valora con D (Muy evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**

Las **Actividades petroleras** tienen un efecto directo sobre la conectividad ecológica de la fauna silvestres, causadas por el ruido ocasionado por los equipos utilizados como el taladro, desplazamiento de maquinaria y personal que estará laborando en el área a perforar, razones por las cuales las especies se verán obligadas a cambiar sus roles ecológicos en las zonas puntuales de intervención.

Su magnitud es media, debido a que varias de las áreas a modificar serán en coberturas altamente degradadas como pastos, lugares en los que se presenta fauna silvestre adaptada a los estímulos provocados por varias actividades como la ganadería, presencia de personas y vehículos. Aunque las especies presenten un cambio en su conectividad ecológica no se verán afectadas aquellas que se son cosmopolitas.

La fauna silvestre que necesita de áreas conservadas no se adapta fácilmente a esta actividad por la cual es considerada sensible, ya que las zonas en donde se desarrolle la perforación podrían ser áreas idóneas para la depredación, polinización y dispersión de semillas. Razón por la cual la actividad podría ocasionar un cambio en la función de las especies que asocian a estos lugares, generando cambios comportamentales.

Esta actividad presenta una tendencia creciente, ya que a medida que incrementen las actividades de perforación y se realicen por tiempos prolongados, las especies nativas presentarán alteraciones en su conectividad ecológica que harán que algunas de las poblaciones no se adapten a los cambios en su entorno. Su extensión es local, ya que, es llevada a cabo en zonas veredales.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente y prolongada ya que la actividad será realizada por varios días durante todo el tiempo, razón que influye en la conectividad ecológica de la fauna nativa, causada por algunas perturbaciones como la generación de ruidos, presencia de personal, vibraciones y vehículos hagan presencia dentro del área.

La recuperabilidad es lenta, puesto que las especies volverían a colonizar estas áreas si presentan unas condiciones idóneas y favorables para su supervivencia, condiciones que únicamente se presentarían cuando todo tipo de estímulos disminuyan o no se presenten y aquellas especies e individuos que cambiaron sus rutas de desplazamiento, vuelvan a ejercerlas.

Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la conectividad ecológica de la fauna silvestre en cuanto a que agrava progresivamente el cambio de las rutas de desplazamiento de varias de las especies.

Esta actividad es sinérgica ya que, a causa de los estímulos presentes a lo largo de los procesos, se presenta un deterioro de las condiciones naturales de hábitats por afectación de contaminantes en los cuerpos de agua por disposición inadecuada de aguas, además de pérdida de fauna silvestre por intervención de ecosistemas, que traerían consigo un cambio en la conectividad ecológica de la fauna silvestre.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte, se presenta una evidencia B (Moderadamente evidente), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

### 5.1.1.3.2.2 Ecosistemas acuáticos

➤ **Alteración a la hidrobiota**

| COMPONENTE   | Ecosistemas Acuáticos               |
|--|-------------------------------------|
| ELEMENTO   | Hidrobiota                          |
| IMPACTO  | Alteración a la Hidrobiota          |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO |
| Cultivos transitorios  | Baja (-)                            |
| Cultivos permanentes y semipermanentes   | Baja (-)                            |
| Aprovechamiento forestal doméstico   | Baja (-)                            |
| Quema de residuos  | Baja (-)                            |
| Tráfico vehicular y de maquinaria  | Baja (-)                            |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura  | Baja (-)                            |
| Ganadería  | Media (-)                           |
| Producción pecuaria de especies menores  | Media (-)                           |
| Actividades turísticas, deportivas y recreativas   | Media (-)                           |
| Establecimiento y desarrollo urbanístico   | Media (-)                           |
| Captación de agua superficial  | Media (-)                           |
| Aprovechamiento de material de arrastre  | Alta (-)                            |
| Disposición de aguas residuales domésticas e industriales  | Alta (-)                            |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO  |                                     |
| <p><b>Quema de residuos y aprovechamiento forestal doméstico.</b> Los efectos de estas actividades disminuyen la tasa fotosintética que impide el crecimiento de algas y plantas acuáticas enraizadas, modificando el flujo de energía dentro de las redes tróficas del ecosistema y acentuando la pérdida de refugios necesarios para los períodos de desove de la fauna íctica. Adicionalmente, la sobrecarga de las aguas con nutrientes, favorece el establecimiento de especies adaptadas a ecosistemas intervenidos y con preferencia por hábitats con altas concentraciones de materia orgánica, como los Chironomidae, cuya hemolinfa les permite capturar con mayor facilidad el oxígeno en aguas con altos índices de contaminación. Las especies altamente sensibles a la contaminación desaparecen o son desplazadas, alterando el equilibrio natural y las redes tróficas de los ecosistemas acuáticos. La alteración del intercambio gaseoso y la bioacumulación de sustancias tóxicas en las comunidades hidrobiológicas, son otros efectos de estas actividades. Los efectos de estas actividades, el transporte de vehicular y maquinaria, construcción y mantenimiento de infraestructura y aprovechamiento de material de arrastre se acumulan e incrementan conforme lo hace la intensidad de las mismas, por esta razón sus efectos son acumulativos y sinérgicos entre sí. La evaluación, de las dos actividades, determinó una importancia MENOR y una significancia ambiental <b>Baja (-)</b>.</p> <p><b>Cultivos transitorios, permanentes y semipermanentes</b> Estas actividades son generadoras de escorrentías que eutrofizan los sistemas hídricos y generan condiciones anóxicas y altamente tóxicas, factores que impiden el desarrollo o establecimiento de los organismos de las diferentes comunidades hidrobiológicas. Los efectos y alteraciones provocados por esta actividad aumentan conforme lo haga la permanencia de los cultivos, por lo que se considera que el efecto se acumula e incrementa de manera gradual. Los efectos de los cultivos permanentes y semipermanentes interactúan con los de la ganadería, la producción pecuaria de especies menores y la disposición de aguas residuales domésticas e industriales, lo que genera un efecto mayor sobre las corrientes de agua. Para los cultivos transitorios esta evaluación determina un nivel de importancia MENOR, para los cultivos permanentes y semipermanentes la importancia fue LOCALIZADA. La significancia ambiental para las dos actividades fue <b>Baja (-)</b>.</p> |                                     |



**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

**Tráfico vehicular y de maquinaria. Construcción y mantenimiento de infraestructura.** Los efectos de las actividades sobre la turbidez y la zona fótica interfieren con el establecimiento de las algas perifíticas y fitoplanctónicas y el anclaje de macrófitas. De la misma forma, la llegada de sedimentos finos a los ecosistemas acuáticos interfiere con el desove de las especies ícticas y además se integran a la cadena trófica, mediante procesos de bioacumulación que, en ocasiones pueden llegar a ser tóxicas para las especies, si se tiene en cuenta que algunas de estas partículas pueden tener origen en productos químicos orgánicos. Los efectos de estas actividades, la quema de residuos, aprovechamiento de material de arrastre y la del aprovechamiento forestal doméstico se acumulan e incrementan conforme lo hace la intensidad de las mismas, por esta razón sus efectos son acumulativos y sinérgicos entre sí. La evaluación determinó una importancia LOCALIZADA y MENOR respectivamente y una significancia ambiental **Baja (-)**.

**Ganadería.** La inyección de microorganismos a las aguas, por parte del ganado altera el equilibrio natural de los ecosistemas. Se favorece el crecimiento de organismos que pueden llegar a ser dañinos para la fauna y flora local, en detrimento de las poblaciones y comunidades nativas. La disminución de la oferta de algas de la comunidad perifítica y fitoplanctónica se traduce en una baja en la oferta alimenticia para los macroinvertebrados y a su vez para los peces, lo que significa que la tasa de supervivencia de la hidrobiota en general, disminuye. La permanencia de los semovientes en los lugares alledaños a los cauces genera que todos los efectos mencionados se acumulen en el tiempo y se incrementen de manera gradual y, de manera simultánea interactúan con los de los cultivos transitorios, cultivos permanentes, la producción pecuaria de especies menores, con el aprovechamiento forestal doméstico y la disposición de aguas residuales domésticas e industriales, lo que genera un efecto mayor sobre las corrientes de agua. Esta evaluación determina un nivel de importancia LOCALIZADO y una significancia **Media (-)**.

**Producción pecuaria de especies menores.** Con esta actividad se afecta la amplitud de la zona fótica dentro de la columna de agua por lo que la tasa fotosintética de las algas se ve disminuida. Esto altera la composición y la estructura de las comunidades, al favorecerse el establecimiento de especies dominantes en detrimento de aquellas que no toleran cambios abruptos en las condiciones fisicoquímicas del agua. Adicionalmente, la sobrecarga de nutrientes promueve la sobrepoblación de plantas acuáticas, la disminución del oxígeno disponible, con las consecuencias previsibles sobre la tasa de supervivencia de los organismos. Los efectos de la producción pecuaria de especies menores interactúan con los del aprovechamiento forestal doméstico, la ganadería, los de los cultivos transitorios y cultivos permanentes y la disposición de aguas residuales domésticas e industriales, lo que genera un efecto mayor sobre las corrientes de agua. Estos efectos se acumulan en el tiempo de forma dependiente a la permanencia de los animales en estas zonas, razón por la cual se considera que son acumulativos y se incrementan de manera gradual. Esta evaluación determina un nivel importancia LOCALIZADO y una significancia **Media (-)**.

**Actividades turísticas, deportivas y recreativas y Establecimiento y desarrollo urbanístico.** Están asociadas con la llegada de coliformes que afectan la estructura de las comunidades hidrobiológicas. También se producen desplazamientos forzadas a zonas sin perturbaciones. Se genera destrucción de hábitats y refugios, levantamiento y transporte de sedimentos y sitios de anidación, movilización de larvas o huevos de organismos hacia sitios fuera del área de influencia de las especies. Otro impacto es la reducción de los hábitats de peces y demás organismos por la pérdida de suelo como consecuencia de la erosión de las orillas causada por la escorrentía. El depósito de los sedimentos arrojados a las aguas por este proceso puede resultar en la asfixia de los organismos bentónicos. Estos efectos se acumulan con la disposición de aguas residuales domésticas e industriales y se incrementan de manera gradual. Esta evaluación determina un nivel importancia MENOR para las actividades turísticas, deportivas y recreativas y LOCALIZADO para Establecimiento y desarrollo urbanístico y una significancia **Media (-)**, para las dos actividades.

**Captación de agua superficial y Aprovechamiento de material de arrastre.** Estas actividades generan desplazamientos de las comunidades y la pérdida de especies dependientes de los flujos de corriente y de los sedimentos, o las de baja tolerancia a los cambios en la calidad fisicoquímica generados por la extracción de los recursos. Otro de los efectos es la remoción de refugios, la destrucción de hábitats, pérdida de biodiversidad por la sustracción directa de organismos y la colonización de nuevos hábitats, producto del traslado físico del agua y sedimentos. Estos efectos son de naturaleza acumulativa, se incrementan en el tiempo y son sinérgicos entre sí. La evaluación para la captación de agua superficial estableció un nivel de importancia LOCALIZADO y una significancia **Media (-)**.

Por su parte, el aprovechamiento de material de arrastre, al emplear métodos más intrusivos como la entrada y salida permanente de maquinaria pesada y personal al cauce objeto de la extracción, obtuvo un nivel de importancia MAYOR y una significancia ambiental **Alta (-)**.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

**Disposición de aguas residuales domésticas e industriales.** Los organismos exógenos provenientes de la carga orgánica, disminuyen los organismos nativos por competencia directa, ejerciendo una presión de selección sobre los individuos menos tolerantes y favoreciendo el crecimiento de especies con preferencia por ambientes ricos en materia orgánica, con bajas necesidades de oxígeno y alta turbiedad. Esto causa una alteración del flujo de energía dentro de la cadena trófica de los ecosistemas acuáticos. Como agravante, se tiene la frecuencia de descargas que, si se da de manera constante, puede colmatar el cauce y provocar la eliminación de toda la hidrobiota. Este efecto aumenta de manera gradual, conforme se mantienen las fuentes emisoras y es acumulativo con la producción pecuaria de especies menores, la ganadería, los de los cultivos transitorios y cultivos permanentes, las actividades turísticas, deportivas y recreativas y establecimiento y desarrollo urbanístico. La evaluación determina un nivel de importancia MAYOR y una significancia ambiental **Alta (-)**.

### 5.1.1.3.2.3 Paisaje

| COMPONENTE   | Paisaje  |
|--|--|
| ELEMENTO   | Paisaje  |
| IMPACTO  | Alteración en la percepción visual del paisaje |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO            |
| Ganadería  | Baja (-)                                       |
| Producción pecuaria de especies menores  | Baja (-)                                       |
| Aprovechamiento forestal doméstico   | Baja (-)                                       |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura  | Baja (-)                                       |
| Actividades petroleras   | Baja (-)                                       |
| Cultivos Transitorios  | Media (-)                                      |
| Cultivos permanentes y semipermanentes   | Media (-)                                      |
| Aprovechamiento de material de arrastre  | Media (-)                                      |
| Actividades turísticas, deportivas y recreativas   | Media (+)                                      |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO  |  |
| <p>En la actualidad, para el área de influencia los cambios en la percepción visual del paisaje se encuentran asociados a la presencia de elementos ajenos este y a los cambios cromáticos producto de estos, los cuales se vinculan al desarrollo de diversas actividades antrópicas que se dan en el área. Así mismo, se vinculan con la alteración de las características de las unidades paisajísticas, especialmente en lo relacionado con la cobertura vegetal y el uso del suelo.</p> <p>En el desarrollo de actividades agrícolas, asociadas tanto a <b>cultivos transitorios</b> como a <b>cultivos permanentes y semipermanentes</b>, se generan transformaciones en las condiciones paisajísticas ocasionadas por la modificación de las condiciones del paisaje, ya que en ocasiones componen áreas homogéneas debido a sus características cromáticas y métodos de cultivo, en donde se alteran las condiciones visuales y perceptuales. Estas alteraciones se presentan en diferentes escalas y temporalidades, de manera que la exposición fue valorada como permanente, mientras que la extensión se estimó de manera parcial, de acuerdo con la escala visual intermedia donde se perciben estas alteraciones. El nivel de importancia fue valorado como LOCALIZADO, ya que los efectos de esta actividad pueden ser mitigados (recuperabilidad), al mismo tiempo que la comunidad y los observadores en general los asimilan como actividades propias del contexto paisajístico, lo cual resulta en una significancia ambiental <b>Media (-)</b>.</p> <p>Por su parte, el <b>aprovechamiento de material de arrastre</b> altera las condiciones del entorno paisajístico y su percepción como resultado de la acumulación de dicho material en determinados puntos, así como por la modificación de las características naturales de los cauces, que normalmente se consideran unidades de alta calidad visual. Los cambios cromáticos y la localización de elementos discordantes se asocian al desarrollo de esta actividad, y su impacto sobre la percepción visual se manifiesta de manera local con una magnitud alta, debido a la visibilidad de las unidades de paisaje a las que se asocia esta actividad, y presenta una exposición permanente, de forma que el nivel de importancia del impacto ha sido evaluado como LOCALIZADO con una significancia ambiental <b>Media (-)</b>.</p> <p>En relación con la <b>ganadería</b>, las características físico-bióticas del paisaje se ven alteradas debido a la localización de coberturas de pastos y ampliación de la frontera agrícola, que originan áreas abiertas, con amplia visibilidad, que modifican las formas y texturas de los elementos naturales, y en consecuencia se presenta una homogenización del paisaje. Debido a que esta es la principal actividad que se da en el área, y que configura especialmente el paisaje, el nivel de importancia del impacto fue estimado como LOCALIZADO, considerando una magnitud alta y una extensión parcial, sin embargo, teniendo en cuenta que esta actividad hace parte del contexto paisajístico y que los paisajes presentan calidad visual media con características comunes o típicas en la región, la significancia ambiental del impacto es <b>Baja (-)</b>.</p> |  |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

Para la **producción pecuaria de especies menores** se estimó un nivel de importancia menor, con una significancia ambiental **Baja (-)**, que se relaciona con la afectación al paisaje en términos de integridad escénica de las unidades, debido a la localización de elementos discordantes que corresponden a la infraestructura y edificaciones usadas en la producción comercial asociada especialmente a la avicultura. Esta alteración presenta una magnitud media, cuya extensión es local con características permanentes y un nivel de importancia MENOR.

De su lado, el **aprovechamiento forestal doméstico**, fue valorado con un nivel de importancia MENOR, y se encuentra asociado a otras actividades relacionadas con el uso de madera para cercas, viviendas, corrales y/o leña. En la extracción de madera se modifica la calidad visual de las unidades paisajísticas como resultado de los cambios cromáticos y de la alteración de las condiciones intrínsecas del paisaje que crean áreas de baja calidad visual, que contrastan negativamente con los elementos naturales. No obstante, teniendo en cuenta que esta actividad se realiza de manera aislada la magnitud es media y la extensión local, obteniendo una significancia **Baja (-)**.

Por otra parte, la **construcción y mantenimiento de infraestructura** presenta un impacto negativo con importancia MENOR y significancia ambiental **Baja (-)**, el cual se relaciona de un lado con la introducción de elementos ajenos al paisaje, especialmente en las etapas constructivas, y de otro con la fragmentación de las unidades de paisaje. No obstante, la magnitud del impacto fue calificada como media, teniendo en cuenta que, una vez realizadas las obras constructivas o de adecuación, las vías se constituyen como el principal punto de observación del paisaje, por lo que en el corto plazo dejan de percibirse como una alteración y pasan a establecerse como un elemento propio del contexto paisajístico.

En cuanto a la localización de infraestructura **petrolera**, se evaluó un nivel de importancia MENOR y significancia ambiental **Baja (-)**, asociada a la introducción de elementos extraños que se vinculan a la infraestructura requerida para el transporte de hidrocarburos, las cuales, además, generan cambios cromáticos que modifican la calidad visual. Estas alteraciones se presentan de manera local con una magnitud media, y exposición permanente, y debido a sus características constructivas el impacto visual y su afectación en el paisaje es menor.

Finalmente, las **actividades turísticas, deportivas y recreativas** fueron identificadas como un impacto positivo, con un nivel de importancia MENOR y significancia ambiental **Media (+)**, que se vincula a la protección de áreas que presentan interés paisajístico y de las cuales depende el desarrollo de dichas actividades. Así mismo, los paisajes que presentan mayor uso, principalmente relacionado a actividades turísticas, se asocian a unidades con presencia de cuerpos de agua, los cuales poseen condiciones escénicas singulares y a las cuales se asocian sitios de interés paisajístico.

### 5.1.1.3.3 Medio Socioeconómico

#### 5.1.1.3.3.1 Dimensión Demográfica

➤ **Cambio en las variables demográficas**

| COMPONENTE   | Dimensión demográfica                |
|--|--------------------------------------|
| ELEMENTO   | Dinámica poblacional                 |
| IMPACTO  | Cambio en las variables demográficas |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL              |
| Actividades petroleras   | <b>Media (-)</b>                     |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO</b>   |                                      |
| <p>El crecimiento poblacional, bien sea por causa de los procesos de colonización espontánea o por un poblamiento sistemático en torno a un interés social común, conlleva cambios esperados en la demografía de una unidad territorial determinada, en términos de conformación, estructura y acceso a servicios ecosistémicos. Para el caso particular del área de influencia del proyecto Área de Desarrollo Llanos-141, este aspecto se ha visto afectado por diversos factores exógenos que ha influido en estos cambios demográficos.</p> <p><b>Actividades petroleras</b></p> <p>En el municipio de Cumaral, actualmente se viene desarrollando la actividad de hidrocarburos por parte de la compañía Parex Resources, pese a la resistencia que este municipio ha presentado en relación al desarrollo de dicha actividad, se establece que esta ha incidido de forma significativa en los cambios a nivel poblacional, dado que la generación de empleo que se encuentra asociada al sector, lo cual a su vez repercute en la generación de expectativas provocando así procesos migratorios generalmente hacia los centros poblados más cercanos a las operaciones.</p> <p>En tal sentido, la irrupción de actividades económicas diferentes a las constituidas tradicionalmente en el municipio de Cumaral ha transformado las dinámicas territoriales y así las variables sociodemográficas existentes generando una mayor demanda de recursos en el territorio.</p> <p>Por lo anterior se calificó el impacto con un carácter negativo, con una magnitud media, cobertura local y duración temporal, en el sentido que los cambios demográficos obedecen a los generados por esta actividad en territorios particulares durante las fases de desarrollo de los proyectos. Su reversibilidad es a corto plazo puesto que las composiciones demográficas del territorio tienden a restablecerse conforme los ciclos constructivos de estas actividades económicas y su recuperabilidad es de corto plazo ya que no se presenta un tránsito definitivo de los grupos poblacionales hacia esta actividad. El impacto se considera acumulativo ya que en la medida que aumenten las actividades se aumenta la intensidad del impacto, obteniendo una significancia ambiental <b>Media (-)</b> y un nivel de importancia LOCALIZADO.</p> |                                      |

### 5.1.1.3.3.2 Dimensión Espacial

➤ **Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.**

| COMPONENTE  | Dimensión Espacial  |
|---|---|
| ELEMENTO  | Servicios públicos y sociales   |
| IMPACTO   | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales. |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL   |
| Actividades petroleras  | <b>Baja (-)</b>   |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura   | <b>Baja (+)</b>   |
| Actividades turísticas, deportivas y recreativas  | <b>Baja (+)</b>   |
| Tráfico vehicular y de maquinaria   | <b>Media (-)</b>  |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO   |   |
| <u>Tráfico vehicular y de maquinaria</u>  |   |
| <p>En el área de influencia del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141, el <b>tráfico vehicular y de maquinaria</b> se presenta de manera irregular, ya que no existen actividades sistémicas que impliquen una movilización y uso de la infraestructura en periodos predeterminados, la tendencia se determina acumulativa en razón a que el medio no tiende a recuperarse por sí solo y es de tipo directo por que el impacto se presenta sobre un territorio específico, por lo tanto su significancia se establece como <b>Media (-)</b> y un nivel de importancia LOCALIZADO.</p> <p>Frente a la incidencia de la <b>actividad petrolera</b> en la modificación de la infraestructura física y social, es posible establecer que, si bien en las unidades territoriales menores del área de influencia la operación de dicha industria no se desarrolla de forma directa, el tránsito vehicular ha crecido notoriamente en los últimos años, por el uso de la malla vial existente. Dicho impacto se encuentra directamente relacionado con el uso de las vías por parte de la industria que es atribuido por las comunidades como el principal causante del deterioro de esta. En tal sentido, el impacto se establece como negativo, aunque con una significancia ambiental <b>Baja (-)</b> con un nivel de importancia MENOR, considerando que su incidencia resulta puntual.</p> <p>La <b>construcción y mantenimiento de la infraestructura</b> vial favorece las condiciones de la infraestructura física de los servicios sociales, específicamente aquellos relacionados con las vías como servicio esencial para la conectividad e intercambio económico. Es por ello que el impacto se establece como positivo, aunque con una significancia <b>Baja (+)</b> y un nivel de importancia MENOR, dado que dichas actividades no resultan ser permanente, dándose de forma esporádica.</p> <p>En lo que corresponde a las <b>actividades turísticas, deportivas y recreativas</b>, la potencialización de este sector favorece la inversión en materia de escenario deportivos y recreativos y a su vez el mejoramiento en la infraestructura vial con el fin de facilitar la movilización en el territorio y el acceso al potencial turístico y recreativo de la zona, con mejores vías mayor flujo de turistas. Es así como el impacto se establece como positivo con una significancia <b>Baja (+)</b> y un nivel de importancia MENOR, toda vez que la potencialización de este sector aún resulta ser incipiente.</p> |   |

➤ **Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local**

| COMPONENTE   | Dimensión Espacial   |
|--|--|
| ELEMENTO   | Servicios públicos y sociales                                    |
| IMPACTO  | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL  |
| Tráfico vehicular y de maquinaria  | Baja (-)   |
| Actividades petroleras   | Baja (-)   |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura  | Baja (+)   |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO  |  |
| <b>Tráfico vehicular y de maquinaria</b>   |  |
| <b>Actividades petroleras</b>  |  |
| <p>Tal como se indicó anteriormente, el tránsito permanente en las vías del área de influencia por ocasión de las actividades económicas tradicionales de la zona, así como la movilización de maquinaria y equipos vinculados al desarrollo de la actividad petrolera, genera un impacto sobre estas que, aunque de significancia <b>Baja (-)</b>, con un nivel de importancia MENOR, dado que el incremento en la flota vehicular repercute en las condiciones de movilidad, así como en el deterioro de dicha infraestructura. En tal sentido, se identifica la interacción de este impacto de forma negativa en las actividades tráfico vehicular y de maquinaria, así como en las actividades petroleras, estableciéndose con una incidencia puntual.</p>   |  |
| <b>Construcción y mantenimiento de infraestructura</b>   |  |
| <p>La construcción y mantenimiento de las vías presentes en el área de influencia del proyecto, incide de forma positiva en la modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local de las comunidades, permitiendo así el desplazamiento de estas en cualquier época del año. Si bien es cierto, se evidencia mantenimiento de la infraestructura vial en el territorio, este resulta ser esporádico, por lo cual la significancia del impacto se establece <b>Baja (+)</b> con un nivel de importancia MENOR.</p> <p>Si bien algunas de las vías presentan estado regular (deterioro o falta de mantenimiento), la disponibilidad de éstas permite a la población de las veredas del área de influencia, contar con condiciones accesibilidad y conectividad actuales, que favorecen la comercialización de productos, el acceso a zonas de prestación de bienes y servicios como la cabecera municipal y el desarrollo de actividades asociadas a la ganadería y agricultura como la compra de insumos y transporte y comercialización.</p> <p>Dado lo anterior para las diferentes actividades se identifica como un impacto de carácter positivo con una con una duración permanente y continua. Se considera un impacto acumulativo dado que su condición aporta para la generación de impactos como las dinámicas de empleo y nivel de ingresos, y al desarrollo de las actividades económicas de la zona, presenta una alta probabilidad de ocurrencia y es de tipo directo.</p> |  |

➤ **Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales**

|   |   |
|---|---|
| <b>COMPONENTE</b>   | Dimensión Espacial  |
| <b>ELEMENTO</b>   | Servicios públicos y sociales   |
| <b>IMPACTO</b>  | Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales |
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>  |
| Construcción y mantenimiento de infraestructura   | <b>Muy Baja (+)</b>   |
| Actividades petroleras  | <b>Baja (-)</b>   |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO</b>  |   |
| <b><u>Construcción y mantenimiento de infraestructura</u></b>   |   |
| <p>Las actividades de construcción y mantenimiento en la infraestructura vial adelantadas en la región en la última década han configurado una nueva dinámica para la movilidad y productividad de las personas, esto ha permitido generar nuevas formas de integración socioeconómica en el sector por lo cual se determina el impacto con un carácter positivo de magnitud muy baja, en el sentido que el proceso de mejoramiento y transformación sobre la movilidad aún no ha alcanzado su máximo punto, en cuanto a la cobertura es local ya que estas obras han permitido una mayor interconexión y relacionamiento a nivel interno como externo de las unidades territoriales que componen el área de influencia, finalmente la recuperabilidad y reversibilidad se establecen en el mediano plazo ya que el impacto de las transformaciones no disminuye sino que las comunidades se adaptan a las nuevas condiciones, obteniendo una significancia <b>Muy Baja (+)</b> y un nivel de importancia LEVE.</p> |   |
| <b><u>Actividades petroleras</u></b>  |   |
| <p>La incursión de esta actividad en el municipio de Cumaral, el cual forma parte del área de influencia del proyecto ha transformado la prestación de algunos de los servicios públicos, por lo cual se da una calificación de carácter negativo, debido a la presión que sobre estos se presenta por ocasión de la llegada de personal foránea como parte de vinculación laboral y generación de expectativas. Sin embargo, dado que los lugares donde se desarrolla esta actividad son puntuales las transformaciones sobre condiciones de servicios públicos es de cobertura baja de duración fugaz. Finalmente, la recuperabilidad y la reversibilidad se establecen en el corto plazo puesto que las transformaciones sobre el impacto suelen ser muy específicas, obteniendo una significancia <b>Baja (-)</b> y un nivel de importancia MENOR.</p>  |   |



### 5.1.1.3.3.3 Dimensión Económica

➤ **Modificación de las actividades económicas de la zona**

|   |   |
|---|---|
| <b>COMPONENTE</b>   | Dimensión económica                                   |
| <b>ELEMENTO</b>   | Actividades económicas                                |
| <b>IMPACTO</b>  | Modificación de las actividades económicas de la zona |
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>                        |
| Actividades petroleras  | <b>Baja (-)</b>                                       |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO</b>  |   |
| <p>Este impacto se refiere al efecto que produce el ejercicio de actividades económicas sobre las que hace algunos años eran las actividades tradicionales que realizaban las comunidades campesinas del área. Dado que las actividades económicas tradicionales se constituyen como acciones que se encuentran adjuntas a un componente cultural que se ha transmitido a través de la tradición y se ha legitimado colectivamente, es claro que para los actores sociales que llevan a cabo las actividades en cuestión, existe una relación con el entorno (principalmente rural), ya que coexisten unos valores simbólicos que el trabajo tradicional agropecuario le ha asignado a los recursos naturales y su aprovechamiento.</p> <p><b>Actividades petroleras</b></p> <p>La incidencia del impacto en esta actividad, se establece como negativa con una significancia ambiental <b>Baja (-)</b> y un nivel de importancia MENOR; considerando que las practicas propias de la región se encuentran asociadas a la ganadería, la agricultura tradicional se han venido desplazando como producto de la presencia de otros sectores que actualmente dinamizan la economía municipal y regional, como lo son la actividad petrolera, este fenómeno surge por el interés de los habitantes de la zona de acceder a oportunidades laborales con grandes compañías que ofertan mejores condiciones salariales y prestacionales para los trabajadores; en tal sentido el impacto se establece con efecto indirecto dado que las actividades petroleras no se desarrollan de forma directa en las unidades territoriales del área de influencia, se constituye como resiliente y puntual.</p> |   |

➤ **Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios**

|  |  |
|--|--|
| <b>COMPONENTE</b>  | Dimensión económica  |
| <b>ELEMENTO</b>  | Actividades económicas                                       |
| <b>IMPACTO</b>   | Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios |
| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>                               |
| Actividades turísticas, deportivas y recreativas   | <b>Media (+)</b>   |
| Actividades petroleras   | <b>Media (+)</b>   |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO</b>   |  |
| <p><b>Actividades turísticas, deportivas y recreativas</b></p> <p>El desarrollo de las actividades turísticas y la potencialización de este sector en el área de influencia del proyecto, se constituye como un elemento importante permitiendo así el incremento en la demanda de bienes y servicios, es por ello que el impacto se establece como directo y positivo con una intensidad media; se identifica una alta probabilidad de ocurrencia, aunque presenta una periodicidad irregular dado que este impacto depende directamente de la oferta laboral que pueden presentarse con la actividad de hidrocarburos.</p> <p><b>Actividades petroleras</b></p> <p>Dada la llegada de la actividad de hidrocarburos, se generan en los territorios aledaños al área de influencia, requerimientos asociados a prestación de bienes y servicios para el personal vinculado, ahora bien, este impacto es de carácter puntual y temporal, pero se considera positivo dado que aporta a la economía local. Debido a su clasificación como periódico, tiene una relevancia media.</p> |  |

➤ **Cambio en la dinámica de empleo**

|  |                                 |
|--|---------------------------------|
| <b>COMPONENTE</b>                                | Dimensión económica             |
| <b>ELEMENTO</b>                                  | Actividades económicas          |
| <b>IMPACTO</b>                                   | Cambio en la dinámica de empleo |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                 | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>  |
| Cultivos permanentes y semipermanentes           | <b>Baja (+)</b>                 |
| Producción pecuaria de especies menores          | <b>Baja (+)</b>                 |
| Actividad comercial                              | <b>Baja (+)</b>                 |
| Actividades turísticas, deportivas y recreativas | <b>Media (+)</b>                |
| Actividades petroleras                           | <b>Media (+)</b>                |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO</b>       |                                 |

**Cultivos permanentes y semipermanentes**

**Producción pecuaria de especies menores**

***Actividad comercial***

La **producción pecuaria de especies menores**, se constituye como la actividad principal del área de influencia del proyecto generando un impacto de significancia **Baja (+)** sobre la dinámica de empleo y el nivel de ingreso de la población local, el impacto se considera de intensidad media y de extensión amplia, ya que si bien es una actividad predominante en el área del proyecto los beneficios no son generalizados para la población total del área de influencia de este, obteniendo un nivel de importancia LOCALIZADO. La segunda actividad económica a nivel de importancia para los habitantes del sector es la constitución de **cultivos permanentes y semipermanentes**, especialmente de cultivos de yuca, maíz, plátano, aguacate, entre otros; favoreciendo así de forma puntual la dinámica laboral del territorio. En tal sentido, la dinámica de empleo se establece como un impacto positivo, toda vez que el desarrollo de estas actividades en el territorio dinamiza la economía y permiten la vinculación laboral de los pobladores, obteniendo una significancia ambiental **Baja (+)** y un nivel de importancia LOCALIZADO.

El **sector comercial** se ha constituido como una actividad de importancia para la comercialización de alimentos básicos de la canasta familiar, insumos agropecuarios, restaurantes, panaderías, talleres mecánicos, peluquerías, entre otros, por lo cual es un centro nucleado para que los habitantes de las unidades territoriales menores del área de influencia establezcan esta actividad como generadora de ingresos en el territorio, obteniendo una significancia ambiental **Baja (+)** y un nivel de importancia LOCALIZADO.

***Actividades turísticas, deportivas y recreativas***

La actividad turística, se ha constituido en un elemento importante con amplia proyección en el territorio, el cual ha venido ampliando el desarrollo de esta en predios ubicados en algunas de las unidades territoriales menores y con ello ha permitido incidir positivamente en la dinámica de empleo de los municipios del AI. Por lo tanto, el impacto se establece con significancia **Media (+)** y un nivel de importancia LOCALIZADO

***Actividades petroleras***

Los proyectos de hidrocarburos que se han venido desarrollando en la zona han venido modificando la dinámica de empleo, ya que además de ofertar vacantes con todas las garantías laborales, los salarios que ofrecen son superiores a los que se pagan en otras actividades que de forma puntual se desarrollan en el área de influencia.

Para esta interacción la naturaleza también se calificó positiva con una significancia ambiental **Media (+)** y un nivel de importancia MAYOR. Es un impacto local pues hace referencia a las áreas rurales y urbanas de los municipios de Cumaral y Restrepo, la tendencia se calificó acumulativa, considerando que el impacto permite un cambio en la dinámica informal del empleo.

➤ **Incremento o disminución del tamaño de la propiedad**

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>COMPONENTE</b>      | Dimensión económica                                 |
| <b>ELEMENTO</b>        | Actividades económicas                              |
| <b>IMPACTO</b>         | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad |
| <b>ACTIVIDAD</b>       | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>                      |
| Actividades petroleras | Baja (-)  |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

Este impacto hace referencia a los cambios en el tamaño de la propiedad, los cuales son determinados por las situaciones socioambientales que se presentan en el área y que pueden favorecer o desfavorecer la posibilidad de desarrollar actividades productivas en los predios y /o territorios.

El acceso a la tierra es indispensable para la producción de alimentos y la generación de ingresos, así mismo, constituye un bien social y económico decisivo, que representa una importancia crucial para la identidad cultural con el nuevo entorno y la participación en el proceso de la toma de decisiones.

**Actividades petroleras:**

Como se documentó en la caracterización ambiental del presente estudio, en las unidades territoriales menores que hacen parte del área de influencia del proyecto, predomina la tenencia de pequeña propiedad, seguido de la mediana propiedad, lo cual es coherente con la cultura de los llanos colombianos, dado lo anterior la actividad de hidrocarburos genera algunas restricciones al uso de tierras por efecto de las servidumbres en sectores puntuales. Es por esto por lo que el impacto se considera negativo, con una extensión puntual que genera a su vez una intensidad baja, con una duración de carácter permanente dado que la constitución de las servidumbres es constante en el tiempo, de tipo directo y con una probabilidad de ocurrencia baja, obteniendo una significancia ambiental **Baja (-)** y un nivel de importancia LEVE.

#### 5.1.1.3.3.4 Dimensión Político Organizativa

➤ **Generación y/o alteración de conflictos sociales**

| COMPONENTE  | Dimensión Político - Organizativa                |
|---|--|
| ELEMENTO  | Organización comunitaria                         |
| IMPACTO   | Generación y/o alteración de conflictos sociales |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                          |
| Aprovechamiento forestal doméstico  | Baja (-)   |
| Captación de agua superficial   | Baja (-)   |
| Captación de agua subterránea   | Baja (-)   |
| Disposición de aguas residuales domésticas e industriales   | Baja (-)   |
| Quema de residuos   | Baja (-)   |
| Tráfico vehicular y de maquinaria   | Media (-)  |
| Actividades petroleras  | Alta (-)   |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO</b>  |  |
| <b><u>Disposición de aguas residuales domésticas e industriales</u></b>   |  |
| <p>Estas actividades se establecen como posibles generadoras de conflictos sociales entre las comunidades, dado el manejo inadecuado que algunos pobladores realizan con el manejo de las aguas residuales domésticas ante la carencia de los servicios públicos básicos; por lo que, el desarrollo de prácticas inadecuadas que generan una afectación al entorno es motivo para la generación de conflictos a nivel comunitario. En tal sentido el impacto se establece en estas actividades de carácter negativo con una significancia ambiental <b>Baja (-)</b> y un nivel de importancia MENOR, por establecerse como local, de tipo sinérgico y acumulativo y con una probabilidad de ocurrencia baja.</p>                                      |  |
| <b><u>Quema de residuos</u></b>   |  |
| <p>Estas actividades se establecen como posibles generadoras de conflictos sociales entre las comunidades, dado el manejo inadecuado que algunos pobladores realizan con el manejo de los residuos sólidos dejados sobre las vía y haciendo quema de ellos ante la carencia de los servicios públicos básicos; por lo que, el desarrollo de prácticas inadecuadas que generan una afectación al entorno es motivo para la generación de conflictos a nivel comunitario. En tal sentido el impacto se establece en estas actividades de carácter negativo con una significancia ambiental <b>Baja (-)</b> y un nivel de importancia MENOR, por establecerse como local, de tipo sinérgico y acumulativo y con una probabilidad de ocurrencia baja.</p> |  |
| <b><u>Captación de agua subterránea</u></b>   |  |
| <p>Estas actividades se establecen como posibles generadoras de conflictos sociales entre las comunidades, dado el manejo inadecuado que algunos pobladores realizan de residuos domésticos ante la carencia de los servicios públicos básicos; por lo que, el desarrollo de prácticas inadecuadas que generan una afectación al entorno es motivo para la generación de conflictos a nivel comunitario. En tal sentido el impacto se establece en estas actividades de carácter negativo con una significancia ambiental <b>Baja (-)</b> y un nivel de importancia MENOR, por establecerse como local, de tipo sinérgico y acumulativo y con una probabilidad de ocurrencia baja.</p>  |  |
| <b><u>Actividades petroleras de perforación:</u></b>  |  |
| <p>La sobredimensión de expectativas es un factor que suele conllevar a situaciones de conflictividad, a partir de esta premisa la existencia de la industria petrolera en el municipio ha llevado una serie de conflictos, muchos de ellos generados por falsas expectativas o desinformación sobre aspectos puntuales, así como por el desarrollo de las actividades propias de la industria como la captación de agua superficial y el uso de la infraestructura vial.</p>   |  |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO</b>  |  |

Según refieren los pobladores, la captación de agua superficial como parte del desarrollo de la actividad petrolera, ha generado una disminución en las fuentes hídricas, lo cual ha suscitado diversos conflictos entre la comunidad y la empresa. Así mismo, las fallencias presentadas en la infraestructura vial son atribuidas de forma directa por la movilización de vehículos de carga como parte del desarrollo de la actividad petrolera en el área de influencia. Esto ha venido generando diversos hechos de conflictividad, que han repercutido en las formas de relacionamiento de la empresa con las comunidades del AI. En tal sentido el impacto se establece con carácter negativo y con una significancia ambiental **Media (-)** y un nivel de importancia LOCALIZADO.

Es importante señalar que en lo que respecta a la posibilidad de llevar a cabo actividades de hidrocarburos, en el municipio de Restrepo este ha sido un detonante de conflictividad, el cual ha traído consigo el rechazo de las comunidades y por ende ha limitado la posibilidad de llevar a cabo procesos informativos.

El municipio de Cumaral, también ha sido un opositor frente al desarrollo de la actividad de hidrocarburos, lo cual se reflejó en el desarrollo de consulta popular, mecanismo mediante el cual la comunidad manifestó su rechazo ante la exploración y explotación de hidrocarburos en su territorio, dicho mecanismo de participación ciudadana fue convocado en el año 2017 ante la presencia de Mansarovar, una multinacional asiática que llevaba alrededor de un año en Cumaral, con la intención de explorar el Bloque Llanos 69, que le fue asignado por el Gobierno nacional para que buscara hidrocarburos, y que ocupaba la tercera parte del territorio total de dicho municipio.

Conforme con lo anteriormente expuesto, el impacto se establece con una significancia ambiental **Alta (-)** y un nivel de importancia MAYOR, se establece como un impacto de tipo acumulativo y sinérgico dada la connotación del mismo y los distintos detonantes que a nivel social inciden sobre la manifestación de los conflictos a nivel social.

➤ **Generación de expectativas en la población**

|   |  |
|---|--|
| <b>COMPONENTE</b>   | Dimensión Político - Organizativa          |
| <b>ELEMENTO</b>   | Organización comunitaria                   |
| <b>IMPACTO</b>  | Generación de expectativas en la población |
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>             |
| Actividades petroleras  | <b>Media (-)</b>                           |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO</b>  |  |
| <b>Actividades petroleras</b>   |  |
| <p>La generación de expectativas de la población presente en el área de influencia del proyecto se asocia directamente al desarrollo de la actividad petrolera, considerando la oferta laboral que puedan ofrecer en la comunidad, contribuyendo de tal forma mejorar la calidad de vida de los habitantes. La expectativa de la comunidad recae en polos del desarrollo para el bienestar comunitario, así como en las condiciones laborales y de ingreso, que permiten el mejoramiento de la calidad de vida para quienes logran la vinculación. Este impacto se califica con una significancia ambiental <b>Media (-)</b> y un nivel de importancia MAYOR, de intensidad media y extensa, con un carácter negativo, dado que el no manejo de dichas expectativas repercute de forma directa en la generación de conflictos sociales.</p> |  |

➤ **Cambio en la organización comunitaria**

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <b>COMPONENTE</b>   | Dimensión Político - Organizativa     |
| <b>ELEMENTO</b>   | Organización comunitaria              |
| <b>IMPACTO</b>  | Cambio en la organización comunitaria |
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>        |
| Actividades petroleras  | <b>Media (+)</b>                      |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO</b>  |                                       |
| <b>Actividades petroleras:</b>  |                                       |
| <p>Las Juntas de Acción Comunal que hacen parte del área de influencia, gestionan las actividades de bienestar para la comunidad, e igualmente estructuran y presentan proyectos para la inversión en el territorio; es así como la presencia del sector hidrocarburos ha promovido el fortalecimiento de dichas organizaciones, agenciando procesos de formación y capacitación que permiten fortalecer los procesos de gestión al interior de las comunidades y empoderándolos frente al conocimiento de los mecanismos de participación que les permitan ser escuchados. Este impacto se calificó como positivo con una significancia ambiental <b>Media (+)</b> y un nivel de importancia LOCALIZADO.</p> |                                       |

### 5.1.1.3.3.5 Dimensión Cultural

➤ **Alteración en el uso y manejo del entorno**

| COMPONENTE   | Dimensión Cultural                        |
|--|---|
| ELEMENTO   | Patrones culturales                       |
| IMPACTO  | Alteración en el uso y manejo del entorno |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                   |
| Aprovechamiento forestal doméstico   | Baja (-)                                  |
| Captación de agua superficial  | Baja (-)                                  |
| Captación de agua subterránea  | Baja (-)                                  |
| Disposición de aguas residuales domésticas e industriales  | Baja (-)                                  |
| Quema de residuos  | Baja (-)                                  |
| Tráfico vehicular y de maquinaria  | Baja (-)                                  |
| Aprovechamiento de material de arrastre  | Baja (-)                                  |
| Actividades petroleras   | Baja (-)                                  |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO  |   |
| <p><b>Aprovechamiento de material de arrastre</b></p> <p>Los pobladores de la región conservan las costumbres de trabajo en torno a las actividades económicas tradicionales conforme las costumbres de la zona. Ante la precariedad en la prestación de los servicios públicos, los pobladores se ven en la necesidad de hacer uso de los servicios ecosistémicos que el entorno les brinda en aras de satisfacer sus necesidades básicas.</p> <p>De tal forma, la adecuación de potreros para el desarrollo de la actividad ganadera se realiza a partir del aprovechamiento forestal doméstico; ante la carencia del servicio de acueducto, las comunidades suplen la necesidad de este a partir de las captaciones domésticas de aguas superficiales y subterráneas. Ante la carencia de un sistema de alcantarillado, se realiza la disposición de aguas industriales y domésticas a campo abierto o a través de la construcción de pozos sépticos. El manejo de los residuos sólidos se realiza a partir de la quema de residuos a cielo abierto, siendo esta una práctica recurrente en el territorio. Finalmente, el aprovechamiento de material de arrastre se realiza para la construcción de viviendas o adecuación de terrenos, haciendo uso de los recursos que brinda el entorno. Por lo anterior, se evidencia en el territorio una alteración en el uso y manejo del entorno con fundamento de lo anterior, estableciendo el impacto como negativo, con una significancia <b>Baja (-)</b> dado que estas actividades han venido desarrollándose en la zona desde hace bastante tiempo, siendo parte de la cotidianidad de la zona, obteniendo un nivel de importancia MENOR.</p> <p><b>Tráfico vehicular y de maquinaria</b></p> <p>Ahora bien, el desarrollo de actividades petroleras, así como el tráfico vehicular y de maquinaria ha impactado significativamente en la percepción de las comunidades frente al uso y manejo del entorno, dado que a estas actividades se le vincula con una afectación ambiental significativa en el territorio. Esto a su vez se liga de forma importante con la llegada de personas provenientes de otras regiones del país e incluso de países vecinos, lo cual efectúa de forma directa una presión sobre la satisfacción de necesidades básicas asociadas a servicios esenciales, lo que trae consigo una connotación negativa, aunque con una significancia <b>Baja (-)</b>, dado que dichas prácticas no se han extendido de forma significativa en el territorio, por lo cual su incidencia resulta ser local, obteniendo un nivel de importancia MENOR.</p> |   |

➤ **Cambio en el uso del suelo**

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| <b>COMPONENTE</b>                        | Dimensión Cultural             |
| <b>ELEMENTO</b>                          | Patrones culturales            |
| <b>IMPACTO</b>                           | Cambio en el uso del suelo     |
| <b>ACTIVIDAD</b>                         | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b> |
| Actividades Petroleras                   | Alta (-)                       |
| Establecimiento y desarrollo urbanístico | Alta (-)                       |

| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO  |  |
|--|--|
| <p>Adoptando la definición del documento Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados por ANLA (2022), se entiende al cambio del uso del suelo como la “Modificación en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo como consecuencia de las actividades de un proyecto, obra o actividad”.</p>  |  |
| <p>En el área de influencia, hay predominio en el uso del suelo para actividades agropecuarias y en menor medida se desarrollan actividades turísticas, que hacen parte de las actividades tradicionales que en esta se desarrollan, sin embargo, en las últimas décadas se han venido presentando las actividades petroleras y un aumento en el establecimiento y desarrollo urbanístico que han generado un cambio en el uso del suelo en sectores específicos.</p>                            |  |
| <p>Las zonas utilizadas para las actividades petroleras y el establecimiento y desarrollo urbanístico, se transformarán en áreas con especificaciones puntuales, lo cual impedirá volver a desarrollar actividades agrícolas o pecuarias, así las cosas los pobladores no podrían tener acceso a estas tierras ni disfrutar de las mismas por un tiempo prolongado.</p>  |  |
| <p>En cuanto a la modificación del uso del suelo en referencia a la <b>aptitud</b> de este, se presentará en el momento del cierre y abandono de la infraestructura asociada a las actividades petroleras, en cuanto al establecimiento y desarrollo urbanístico, es posible que no se vuelva a presentar como consecuencia de la pérdida de las características y/o propiedades del suelo necesaria para el desarrollo de actividades agropecuarias.</p>  |  |
| <p>En cuanto a la modificación del uso del suelo en referencia al <b>disfrute</b> de este, se manifestaría en los sectores donde se desarrolla el turismo alternativo, asociado a ecoturismo y turismo rural, en donde el turista viaja con la finalidad de realizar actividades recreativas de conocimiento con la naturaleza. Las actividades petroleras y el establecimiento y desarrollo urbanístico inciden en la disminución en la oferta y la demanda de las actividades recreativas.</p> |  |
| <p>Teniendo en cuenta lo anterior, se establece que en el área de influencia, este impacto puede ser generado por las actividades petroleras y el establecimiento y desarrollo urbanístico, para el cual su evaluación se fundamentó en el siguiente análisis:</p>   |  |
| <p><b>Carácter:</b> Este atributo se calificó (-) negativo, debido a que el uso del suelo para el desarrollo de estas actividades, reducen la cantidad de tierra sobre la cual los pobladores del área de influencia desarrollan sus actividades agrícolas y pecuarias tradicionales de las que basan actualmente su economía.</p>   |  |
| <p><b>Efecto:</b> El efecto es directo sobre el uso del suelo, ya que se debe retirar el suelo y lo que se encuentre establecido sobre el mismo para acondicionar el área a la infraestructura petrolera y a los proyectos de desarrollo urbanístico.</p>  |  |
| <p><b>Magnitud:</b> Para las <b>actividades petroleras y el establecimiento y desarrollo urbanístico</b>, se considera ya que el cambio en el uso del suelo se daría en todas las áreas que se intervienen para el desarrollo de las mismas, en donde se cambia de un uso agrícola y pecuario con presencia de pastos y cultivos a áreas endurecidas que dejan de ser productiva para los pobladores.</p>  |  |
| <p><b>Resiliencia:</b> En las <b>actividades petroleras y el establecimiento y desarrollo urbanístico</b> se considera como sensible, puesto que estas contemplan la remoción del suelo y la cobertura, para luego construir la infraestructura que cada actividad requiere, por lo cual la recuperación de forma natural, no es posible sin la</p>  |  |



#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

implementación de medidas de manejo, de manera que las tierras que hoy son aptas para cultivar no se recuperan fácilmente.

**Tendencia:** En las **actividades petroleras y el establecimiento y desarrollo urbanístico**, el impacto se considera estable porque permanecerá constante en el transcurso del tiempo y se presentará sólo en las áreas que son intervenidas para el desarrollo de las mismas.

**Extensión:** Para las **actividades petroleras y el establecimiento y desarrollo urbanístico** el impacto se considera local dado que estas se desarrollan de acuerdo a las necesidades, o la oferta al interior de toda área de influencia.

**Exposición:** Para las **actividades petroleras y el establecimiento y desarrollo urbanístico**, el impacto se considera permanente, teniendo en cuenta que estas que implican cambio en uso se extienden por el tiempo que duren las actividades a las cuales será destinada el área que se interviene.

**Recuperabilidad:** En las **actividades petroleras y el establecimiento y desarrollo urbanístico**, el impacto se considera irrecuperable considerando que este puede durar más de 5 años, no obstante se puede recuperar el uso del suelo con ayuda de intervención humana, en donde se haría el retiro de las obras en concreto, extendido del suelo original y establecimiento de una cobertura, que reestablezca el uso tradicional del suelo.

**Acumulación:** El impacto se considera acumulativo, puesto que si bien en el área de influencia predominan las actividades agropecuarias, se dan otras actividades tales como: Actividades petroleras y establecimiento y desarrollo urbanístico, que generan un cambio de uso del suelo y el desarrollo nuevas actividades que impliquen cambiar el uso del suelo incrementarían el impacto que actualmente existe.

**Sinergia:** Para las **actividades petroleras y el establecimiento y desarrollo urbanístico**, el impacto se considera sinérgico, puesto que estas actividades, además de alterar la calidad del suelo y el uso actual, también afecta de manera encadenada a la cobertura vegetal, la fauna, la percepción visual del paisaje, el uso y el manejo del entorno.

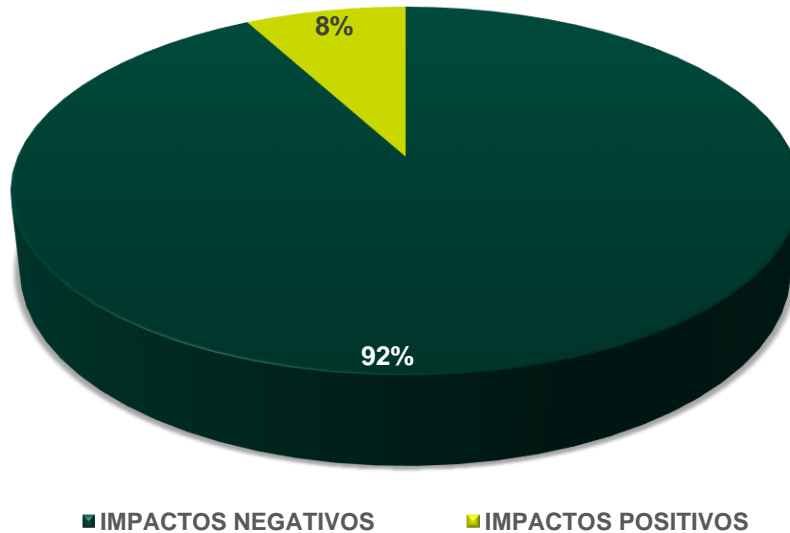
**Probabilidad de Ocurrencia:** Es bastante probable que este impacto ocurra, en el desarrollo de las **actividades petroleras y el establecimiento y desarrollo urbanístico**.

#### 5.1.1.4 Conclusiones evaluación ambiental sin proyecto

Una vez efectuada la identificación y evaluación de los impactos que se generan actualmente por el desarrollo de las diferentes actividades en la zona a los medios abiótico, biótico y socioeconómico, se puede establecer el nivel de afectación de cada elemento del entorno, teniendo en cuenta tanto los efectos negativos como los positivos, de igual forma se identifica la cantidad de impactos por tipo de alteraciones sobre cada uno de los componente, y finalmente se establecen las actividades más críticas en cada una de las fases del proyecto.

En total se tienen 167 interacciones de las cuales se identifican 154 de carácter negativo, es decir el 92% para los medios abiótico, biótico y socioeconómico y 13 de carácter positivo con un 8% para los medios mencionados como se muestra en la **Figura 5.1-23**.

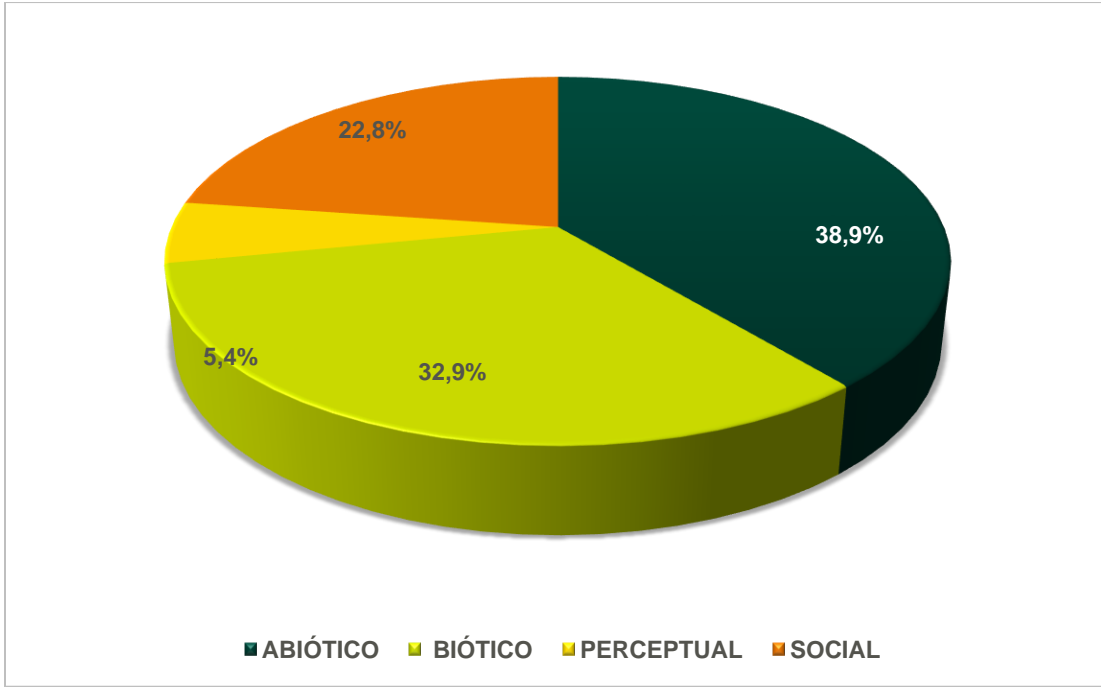
**Figura 5.1-23 Distribución porcentual de interacciones por carácter para el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Adicionalmente, de acuerdo con la evaluación y el análisis se presenta la **Figura 5.1-24** en la cual se evidencia que el medio abiótico es el que resulta más afectado con la ejecución de las actividades sin proyecto, reportando la mayor cantidad de interacciones con el 38.9%, seguido del medio biótico con el 32.9%, luego el 22.8% que corresponde al medio socioeconómico y, por último, el 5.4% que corresponde al medio perceptual que representa el componente de paisaje.

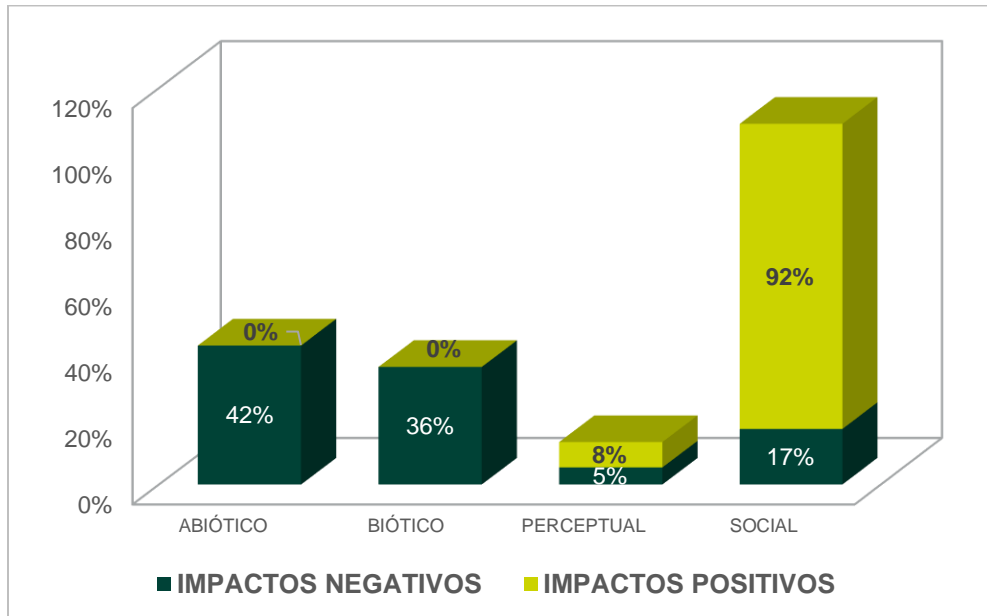
**Figura 5.1-24 Distribución porcentual de interacciones por medio para el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

De las 154 interacciones con carácter negativo y las 13 de carácter positivo que se presentan con ocasión durante las actividades vigentes del área de influencia del proyecto, el medio abiótico es el que representa mayor cantidad de impactos negativos con un 42% y el medio socioeconómico representa la mayor cantidad de impactos positivos con un 92% como se muestra en la Figura 5.1-25.

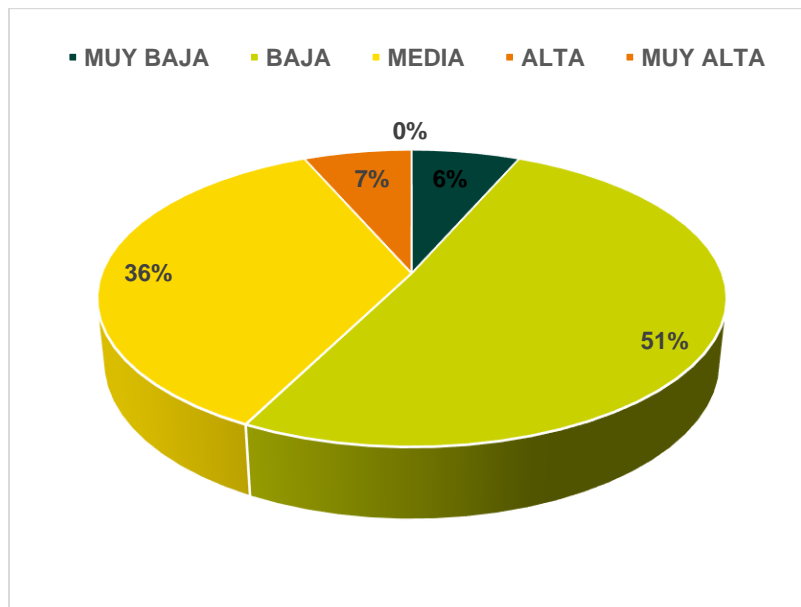
**Figura 5.1-25 Distribución porcentual de interacciones por carácter según el medio para el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

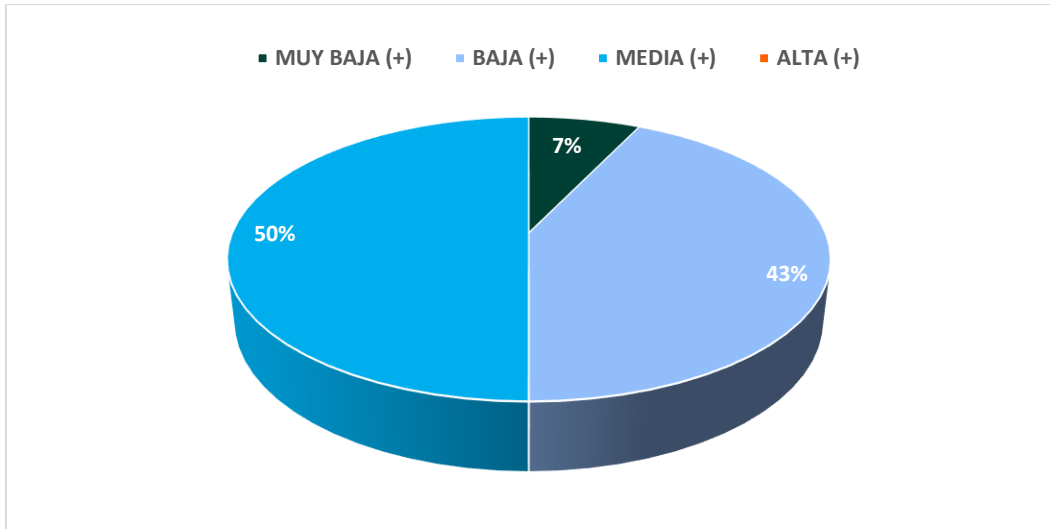
En relación con el análisis de los impactos en función de la significancia ambiental que como producto del proceso de evaluación se obtuvo, en la **Figura 5.1-26** el total de los impactos negativos identificadas para todas las actividades desarrolladas en el área de influencia del proyecto, obteniendo un **51% con significancia BAJA**, el **36% MEDIA**, el **7% ALTA** y, por último, el **7% Muy baja**. Adicionalmente, la significancia ambiental de impactos positivos se presenta en la **Figura 5.1-27** obteniendo un **50% con significancia MEDIA**, un **43% BAJA** y un **7% MUY BAJA**.

**Figura 5.1-26 Distribución de interacciones negativos por significancia ambiental para el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Figura 5.1-27 Distribución de las interacciones positivas por significancia ambiental para el escenario sin proyecto**

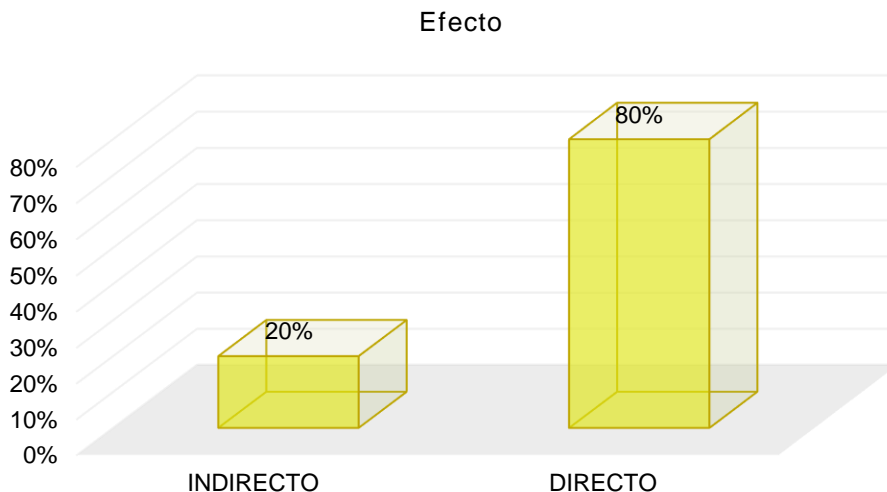


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

#### 5.1.1.5 Análisis por variable – escenario sin proyecto

En relación con el análisis por variables de la evaluación ambiental se tiene que, de acuerdo con la **Figura 5.1-28** que el 80% de las interacciones son de efecto directo lo que implica que su manifestación se presenta como consecuencia primaria de la actividad y el 20% son de efecto indirecto, siendo estos impactos consecuencias secundarias del efecto directo o primario.

**Figura 5.1-28 Distribución porcentual de los impactos por efecto para el escenario sin proyecto**

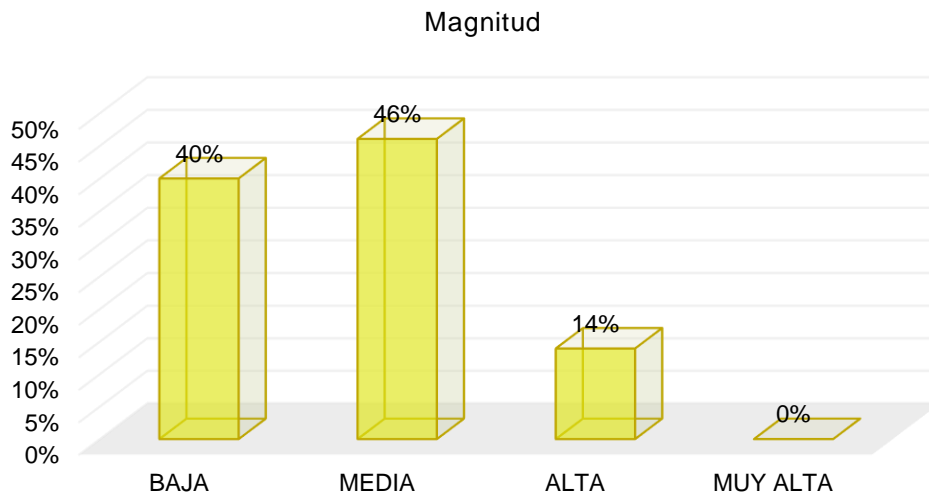


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Adicionalmente, el 46% de los impactos tiene una magnitud Media, el 40% baja y un 15% de magnitud alta, esto implica que los efectos ambientales presentan una incidencia media sobre los componentes ambientales del área de inversión del proyecto, es decir que el efecto inicialmente no

es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, pues sólo se generan afectaciones o alteraciones moderadas en el entorno analizado como se muestra en la **Figura 5.1-29**.

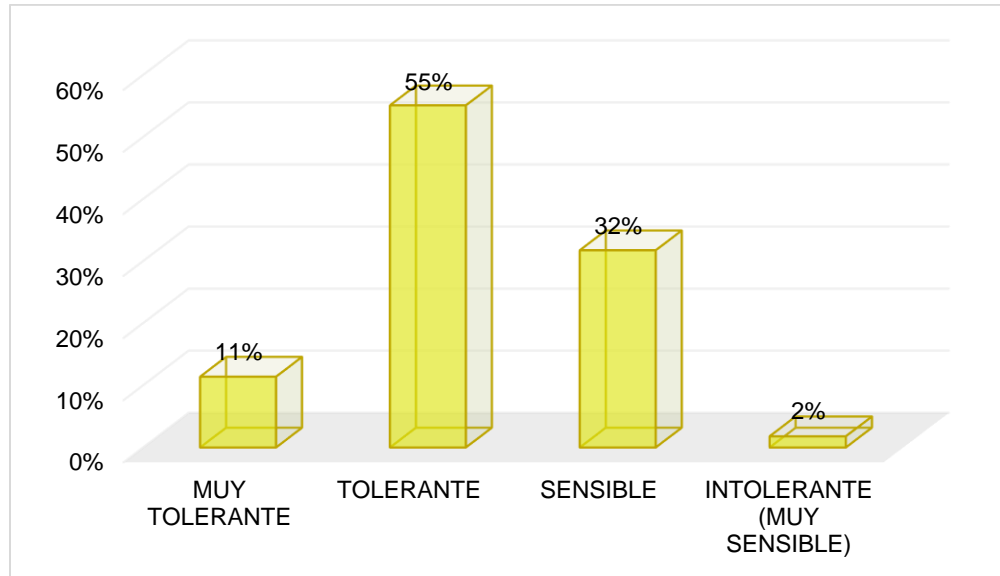
**Figura 5.1-29 Distribución porcentual de los impactos por magnitud para el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La calificación de resiliencia, la cual refiere la capacidad intrínseca del entorno entendido como ecosistemas y/o comunidad receptora del impacto, para asimilar los cambios o afectaciones generadas por las actividades actuales del área, se tiene con la evaluación efectuada que el **55%** de los impactos tienen una connotación tolerante el cual; el efecto de los impactos es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o comunidad, sin que este tiempo adicional sea significativo; el **32%** de los impactos tienen una connotación sensible, indicando que los efectos producidos serán asimilados por el entorno parcialmente, lo cual resulta muy importante como elemento de gestión para las medidas de manejo que se formularán; el **11%** representan impactos muy tolerantes y el **2%** muestra una calificación como intolerante o muy sensible como se muestra en la **Figura 5.1-30**.

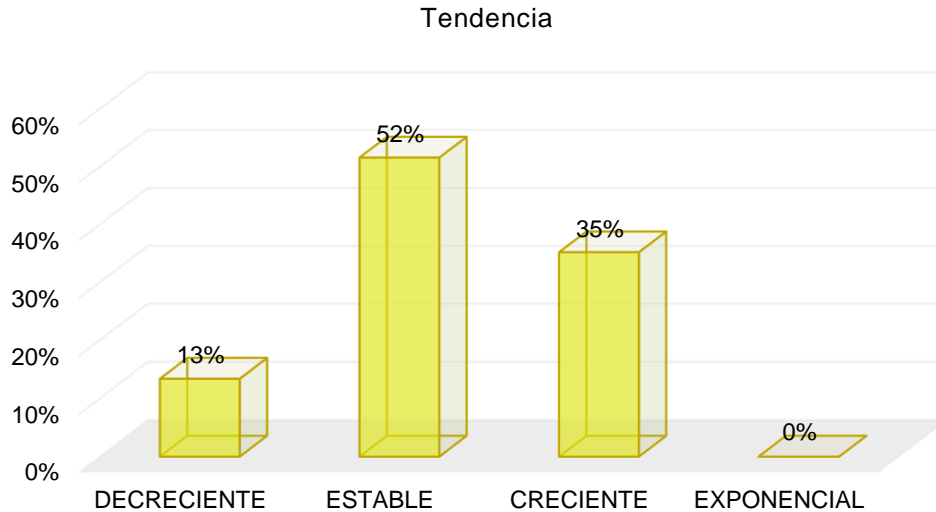
**Figura 5.1-30 Distribución porcentual de los impactos por resiliencia para el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En cuanto al parámetro de tendencia, el 52% de los impactos generan un efecto estable manteniéndose el efecto del impacto constante con el transcurso del tiempo, ya sea en los ecosistemas o en la comunidad, el 35% de los impactos se catalogan como crecientes y un 13% refiere a la connotación decreciente y no se presenta un porcentaje con tendencia de tipo exponencial como se muestra en la **Figura 5.1-31**.

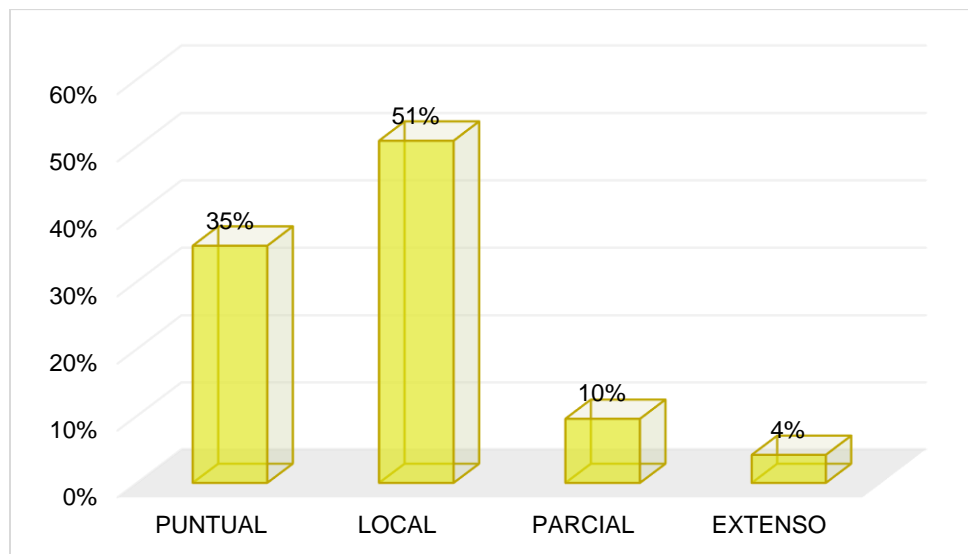
**Figura 5.1-31 Distribución porcentual de los impactos por tendencia para el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En el área donde manifiestan las consecuencias de las actividades, en su mayoría es de tipo local con un 51%, es decir que las manifestaciones de estos impactos están dentro de la infraestructura social o en los predios donde se desarrollan, sin salir de ella; también se observa, que el 35% de los impactos tienen extensión puntual, es decir que el impacto desde el punto de vista biofísico se manifiesta en el área directa de intervención de la actividad desarrollada y desde el punto de vista socioeconómico y/o cultural, el impacto repercutirá a nivel del predio. También se presenta como un 10% de los impactos con connotación parcial y el 4% como extenso como se muestra en la **Figura 5.1-32**.

**Figura 5.1-32 Distribución porcentual de los impactos por extensión para el escenario sin proyecto**

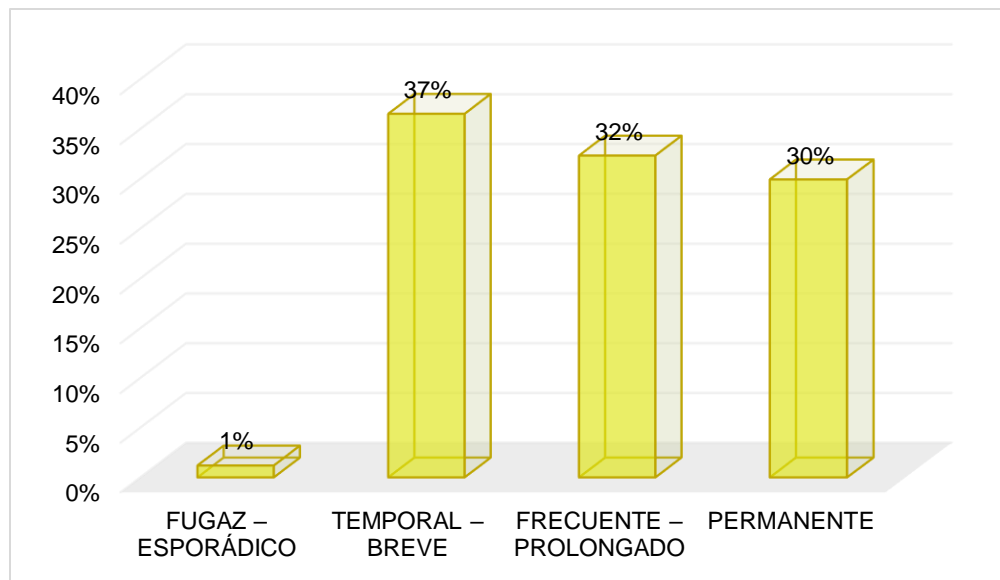


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)



La Exposición es un parámetro que se mide por el periodo de tiempo y/o a la frecuencia con el que el impacto actúa o incide sobre cualquiera de los componentes del ecosistema, en este caso la mayoría de los impactos identificados tienden a comportarse de forma temporal- breve con un 37% con una exposición breve (hasta un día) y una ocurrencia temporal (menos de una vez al mes); el 33% presenta una exposición frecuente – prolongado con una ocurrencia frecuente (por lo menos una vez al día) y una exposición extendida (hasta un mes); el 30% permanente como una exposición prolongada (superior a un mes) y una ocurrencia muy frecuente o continua y, por último, el 1% presenta una exposición fugaz- esporádico con una ocurrencia excepcional o esporádica (menos de una vez al año) y una exposición momentánea o fugaz como se muestra en la **Figura 5.1-33**.

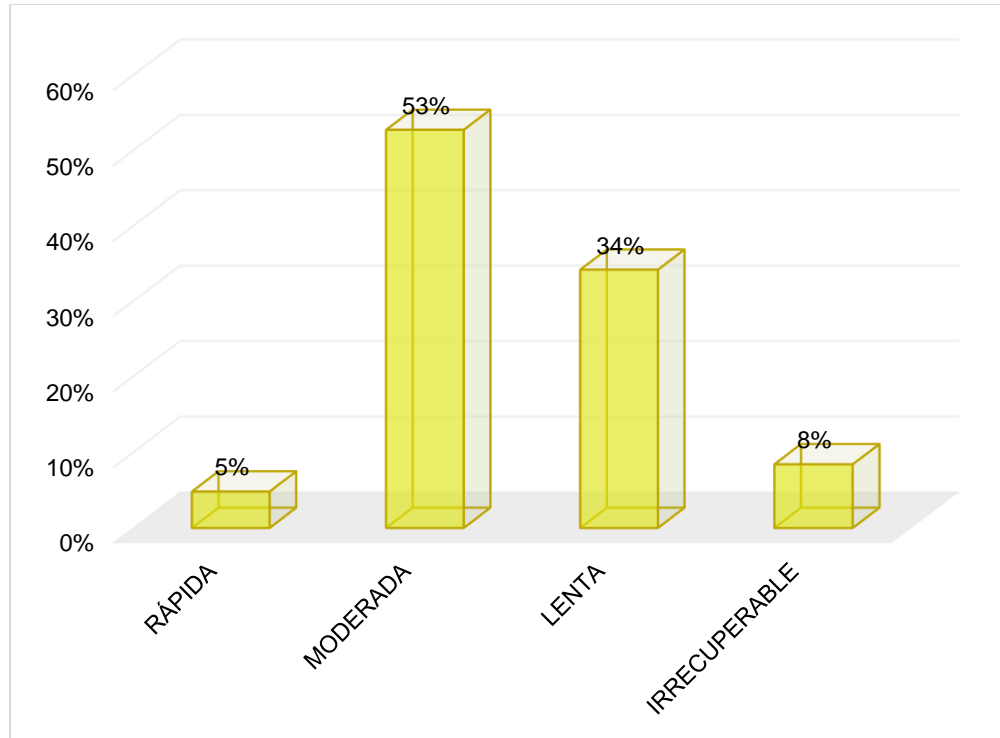
**Figura 5.1-33 Distribución porcentual de los impactos por exposición para el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

De la matriz de impactos sin proyecto se identifica que el 53% posee una recuperabilidad moderada, el 34% lenta, el 8% irrecuperable y el 5% rápida es así como las manifestaciones de la mayoría de los impactos tienen una duración de recuperabilidad entre uno (1) y doce (12) meses con las medidas preventivas, correctivas, de mitigación y/o control adecuadas como se muestra en la **Figura 5.1-34**.

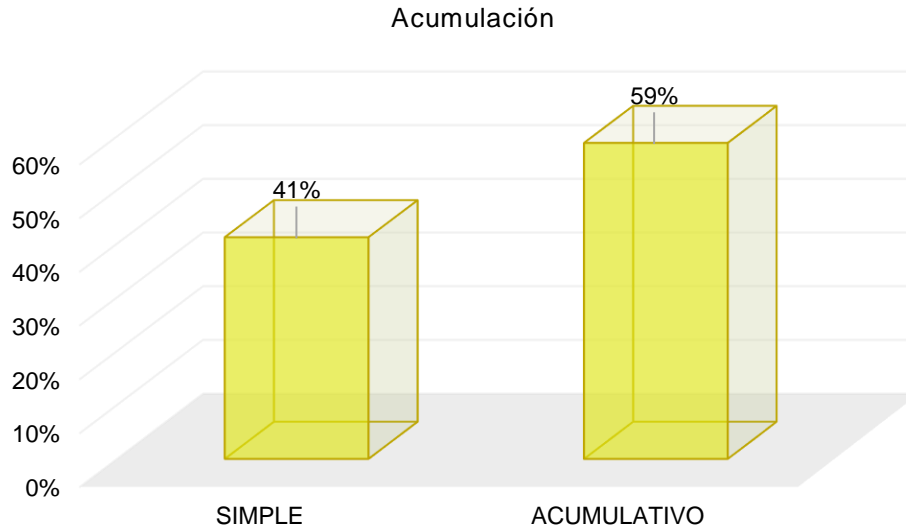
**Figura 5.1-34 Distribución porcentual de los impactos con recuperabilidad para el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

De acuerdo con la acumulación de los impactos, el 59% corresponden a impactos acumulativos y el restante a simples, esto quiere decir que la mayoría de los impactos, actúan y se modifican con la interacción con otros impactos como se muestra en la **Figura 5.1-35**.

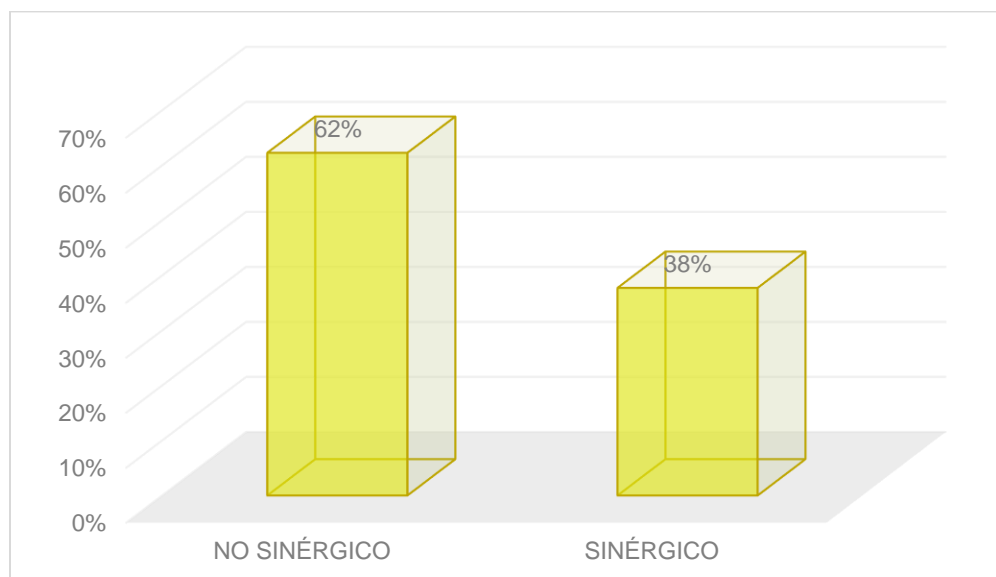
**Figura 5.1-35 Distribución porcentual de los impactos por acumulación para el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La sinergia se refiere a la valoración del efecto conjunto de la ocurrencia simultanea de dos o más impactos, lo que supone una incidencia ambiental mucho mayor que el efecto de la agregación de los impactos individuales, o que induce a la aparición de nuevos impactos. De acuerdo con la **Figura 5.1-36** predominan los impactos no sinérgicos con un **62%** lo que indica que el impacto no interactúa con otros impactos y su efecto es independiente y el **38%** de los impactos son sinérgicos, que significa que los impactos actúan de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de los mismos.

**Figura 5.1-36 Distribución porcentual de los impactos por sinergia para el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

### 5.1.2 Escenario con proyecto

Para el escenario con proyecto, se enfocó el análisis en los posibles impactos que se generarían durante las etapas preoperativa, constructiva, operativa, desmantelamiento, abandono y restauración y actividades transversales sobre la oferta de bienes y servicios ambientales existentes en el área del proyecto. Esto con el objetivo de medir la Significancia Ambiental del impacto para las actividades desarrolladas en el área de desarrollo Llanos 141.

#### 5.1.2.1 Caracterización de etapas y actividades a realizarse en el área de desarrollo Llanos 141

En la **Tabla 5.1-60** se describen las etapas y las actividades contempladas para el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental para el área de desarrollo Llanos 141 como se puede observar en el Capítulo 2.2.2 Estrategias de desarrollo.

Tabla 5.1-60 Etapas y actividades del escenario con proyecto

| ETAPA                                   | SUBETAPA  | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS   | ACTIVIDAD  | ID | DESCRIPCIÓN   |
|---|---|---|--|----|---|
| PRE-OPERATIVA                           |   | Aplica para la ejecución de todas las estrategias que involucren la construcción, adecuación y/o mantenimiento de infraestructura | Gestión social y participación comunitaria e institucional | A1 | <p>Busca promover permanentemente espacios de comunicación clara y oportuna con sus grupos de interés, mediante la utilización de canales de comunicación que favorezcan el intercambio de información sobre las diferentes actividades del proyecto. Algunas de las actividades que se realizan son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones de cierre con autoridades locales, líderes comunales (JAC y demás organizaciones de la sociedad civil) y población residente.</li> <li>• Verificación de los compromisos registrados para cada programa, resolución de las PQRS recibidas durante la duración del proyecto con sus respectivos soportes escritos para validar su cierre.</li> <li>• Registro de los procedimientos de convocatoria y asistencia a las reuniones a lo largo del proyecto, así como la ejecución de talleres de cierre del proyecto (actas de verificación del cumplimiento del Plan de Gestión Social).</li> <li>• Campañas de sensibilización dirigida a la comunidad del área sobre la importancia y cuidado que deben tener hacia las áreas intervenidas, revegetalizadas y reforestadas</li> </ul>  |
|   |   |   | Adquisición de predios y derechos de servidumbre           | A2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de paz y salvos por parte de los propietarios de los predios intervenidos una vez finalizadas las labores de abandono y restauración final, de las autoridades locales (si es el caso) y de las JAC</li> </ul>   |
| CONSTRUCTIVA (OBRAS CIVILES NECESARIAS) | ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA | ED1, ED2, ED3, ED10, ED11, ED12, ED, ED13, ED14, ED19, E20  | Localización y replanteo                                   | A3 | <p>Previo a las actividades de obras civiles asociadas a la construcción de infraestructura básica, de apoyo, líneas de flujo e infraestructura eléctrica se deben realizar los trabajos por la comisión de topografía para determinar la localización planimétrica, altimétrica, a partir de puntos y ejes; de igual manera se determinan las zonas de corte y relleno con sus respectivos chaflanes; todas las anteriores deben quedar debidamente georreferenciadas y materializadas en campo por medio de estacas y/o mojones estables construidos con materiales duraderos (concreto, madera cepillada e inmunizada, puntillas y pintura no lavable de colores fuertes), y así mismo, que sean visibles e identificables para la localización, nivelación y/o verificación de la ubicación de las diferentes excavaciones, rellenos y estructuras. El control de la ubicación de las obras se realiza, de manera que todos los elementos nuevos cuenten con coordenadas que estén sujetas a un sistema de referencia de coordenadas determinado.</p> <p>De otra parte, es de señalar que si se llegase a identificar la presencia de redes asociadas a servicios públicos (i.e: líneas de gas, acueducto, redes eléctricas) que requieran de su reubicación, se deberá establecer el contacto de manera inmediata con el operador y responsable de la infraestructura existente para solicitar esta reubicación y/o acordar el procedimiento a seguir; en este orden de ideas, ECOPEPETROL S. A. o sus contratistas no son responsables de ejecutar las labores de retiro y reubicación de este tipo de infraestructura.</p> |

| ETAPA                                   | SUBETAPA  | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                        | ACTIVIDAD   | ID | DESCRIPCIÓN   |
|---|---|--|---|----|---|
| CONSTRUCTIVA (OBRAS CIVILES NECESARIAS) | ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA | ED1, ED2, ED3, ED10, ED11, ED12, ED, ED13, ED14, ED19, E20 | Desmonte, descapote, rocería y limpieza               | A4 | Esta actividad corresponde a la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor promedio de 25, así como el retiro de tierra vegetal, turba, cieno, material orgánico, palmeras, árboles, arbustos, pasto, raíces y demás materiales de tipo orgánico. En lo posible se removerá la cobertura vegetal existente de pastos y rastrojos, evitando la intervención de áreas boscosas. El material resultante se acumulará separado del material sobrante de excavación en sitios planos ubicados en cercanía de las vías a construir o al interior de las locaciones y demás infraestructura civil a construir con el fin de utilizarlo en la restauración de las áreas intervenidas. La operación de descapote no se limitará a la sola remoción de las capas superficiales, sino que incluirá la extracción de todas aquellas partes como cepas, y raíces que, en concepto del Interventor, sean inconvenientes para la ejecución del trabajo; estos trabajos de desmonte, limpieza y descapote deben respetar obras públicas y estructuras que no estén destinadas a ser demolidas o afectadas según los planos respectivos; las actividades de desmonte, descapote, rocería y limpieza se realizaran en las áreas donde se proyecte la ejecución de obras civiles |
|   |   |  | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación         | A5 | En lo referente al cuneteado (conformación de cunetas) la misma se debe realizar a lo largo de las áreas donde se realizarán obras civiles asociadas a la adecuación y/o construcción de vías, construcción de infraestructura (i.e: locaciones) e instalación de equipos necesarios para la perforación de pozos, y la adecuación de las ZODMES; esta actividad se realiza una vez realizado el descapote, en aras de preparar el terreno. El material resultante del cuneteado y escarificado (excepto el material vegetal), se extenderá y nivelará con ayuda de la motoniveladora, dándole un bombeo del 2% hacia los costados, posteriormente con el vibro-compactador se le dará la densidad requerida a esta capa de terreno existente, la cual servirá de base para la capa de afirmado.  |
|   |   |  | Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos) | A6 | Las actividades relacionadas con movimiento de tierras (Excavación, cortes y rellenos) incluyen todas las obras a realizarse en un terreno con el fin de llegar a los niveles o cotas definidos en los diseños, para la conformación final la diferente infraestructura a construir (i.e: vías, locaciones, placas, obras de arte, entre otras); dentro de esta actividad se trata en lo posible de manejar cortes y rellenos compensados. Las excavaciones se pueden clasificar de varias maneras según el tipo de suelo (roca o suelo), profundidad (superficial o profunda), volumen y forma, es decir, si son en zapatas, zanjas, amplias o pozos. En el escenario de presentarse material sobrante de las labores de excavación, estos podrán ser dispuestos en áreas adecuadas para este fin al interior de las locaciones y demás infraestructura civil a construir o de superar los volúmenes estimados de almacenamiento y disposición en estas áreas, deberá ser transportado y dispuesto en las ZODMES adecuadas para el Área de Desarrollo Llanos 141   |

| ETAPA                                   | SUBETAPA  | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                        | ACTIVIDAD  | ID  | DESCRIPCIÓN   |
|---|---|--|--|-----|---|
| CONSTRUCTIVA (OBRAS CIVILES NECESARIAS) | ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA | ED1, ED2, ED3, ED10, ED11, ED12, ED, ED13, ED14, ED19, E20 | Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce) | A7  | Corresponden a obras de arte e hidráulicas asociadas a la construcción de obras civiles de tipo lineal (i.e: vías, líneas de flujo); en este orden de ideas, en las corrientes de agua se debe conformar obras que puede cruzarlos ya sea de forma perpendicular o diagonal, lo anterior según lo señale los planos de diseño civiles y/o mecánicos. y de manera que mantengan estables las márgenes del cauce (i.e: enrocados y materiales del sitio, eventualmente se pueden requerir gaviones)   |
|   |   |  | Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas | A8  | En lo referente a obras de drenaje, esta actividad cobija las diferentes labores destinadas realizar un control y manejo de las aguas de escorrentía en procura de evitar la gestación y desarrollo de procesos erosivos que afecten el área donde se realizarán las diferentes obras asociadas a la construcción e instalación de los diferentes componentes que hacen parte integral del proyecto. En este orden de ideas, todas las aguas lluvias que se puedan generar se recogen por medio de cunetas perimetrales, el material previsto para el terminado de las cunetas puede variar al igual que su forma geométrica; estas cunetas reciben el agua de escorrentía y es conducida hacia desarenadores donde se realiza la separación de agua y material recolectado (regularmente se debe hacer limpieza de estos). Seguidamente, el flujo de agua continua su recorrido para ser entregada a drenajes cercanos o al área adyacente.  |
|   |   |  | Construcción de estructuras en concreto                              | A9  | Corresponde a la construcción, adecuación y/o mantenimiento de obras civiles, asociadas a la cimentación, construcción de infraestructura, soportes y montaje de equipos que hacen parte de la diferente infraestructura a construir  |
|   |   |  | Estabilización y revegetalización de Taludes                         | A10 | Esta actividad se refiere a la protección de las superficies expuestas de los taludes de corte o terraplén, luego de conseguir su acabado geométrico, ante procesos erosivos generados por agentes como la lluvia, aguas de escorrentía, viento y sol. La estabilización de estos taludes se puede realizar con la implementación de barreras protectoras a lo largo de la cara expuesta del talud, las mismas pueden ser de origen vegetal (i.e: biomantos, hidrosiembra, entre otros) o corresponder a la instalación de obras geotécnicas (i.e: mallas eslabonadas, geomallas, muros de anclaje, muros de gaviones o de concreto, sub drenes horizontales, obras de arte como cunetas, descoles, zanjas de coronación, entre otras), la selección de unas u otras será definida a partir de las características geotécnicas del área, las cuales serán definidas a partir de estudios geotécnicos realizados específicamente para el área. |
|   |   |  | Suministro e instalación de estructuras metálicas                    | A11 | Bajo esta actividad se consignan todas las tareas y/o labores a ejecutar conducentes a la instalación y emplazamiento de estructuras y equipos requeridos para la operación de las diferentes áreas intervenidas a lo largo del proyecto.   |
|   |   |  | Operación de maquinaria y equipos                                    | A12 | La maquinaria y equipo utilizado en trabajos de este tipo, es de carácter especializado para algunas labores que comprende esta etapa de construcción. La maquinaria básica a usarse en caso de requerirse, podrá ser: retroexcavadora, motoniveladora, vibro compactador, volqueta y camión tipo tanque y en caso de necesitarse para movimientos de elementos pesados, un montacargas.  |

| ETAPA                                   | SUBETAPA  | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS | ACTIVIDAD   | ID  | DESCRIPCIÓN   |
|---|---|-------------------------------------|---|-----|---|
| CONSTRUCTIVA (OBRAS CIVILES NECESARIAS) | CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA LINEAL (LÍNEAS DE FLUJO E INFRAESTRUCTURA CONEXA) | ED9                                 | Localización y replanteo  | A13 | <p>Previo a las actividades de obras civiles asociadas a la construcción de infraestructura básica, de apoyo, líneas de flujo e infraestructura eléctrica se deben realizar los trabajos por la comisión de topografía para determinar la localización planimétrica, altimétrica, a partir de puntos y ejes; de igual manera se determinan las zonas de corte y relleno con sus respectivos chaflanes; todas las anteriores deben quedar debidamente georreferenciadas y materializadas en campo por medio de estacas y/o mojones estables construidos con materiales duraderos (concreto, madera cepillada e inmunizada, puntillas y pintura no lavable de colores fuertes), y así mismo, que sean visibles e identificables para la localización, nivelación y/o verificación de la ubicación de las diferentes excavaciones, rellenos y estructuras. El control de la ubicación de las obras se realiza, de manera que todos los elementos nuevos cuenten con coordenadas que estén sujetas a un sistema de referencia de coordenadas determinado.</p> <p>De otra parte, es de señalar que si se llegase a identificar la presencia de redes asociadas a servicios públicos (i.e: líneas de gas, acueducto, redes eléctricas) que requieran de su reubicación, se deberá establecer el contacto de manera inmediata con el operador y responsable de la infraestructura existente para solicitar esta reubicación y/o acordar el procedimiento a seguir; en este orden de ideas, ECOPETROL S. A. o sus contratistas no son responsables de ejecutar las labores de retiro y reubicación de este tipo de infraestructura.</p> |
|   |   |                                     | Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes | A14 | Una vez demarcado el corredor, se plantearán las obras necesarias para la adecuación del derecho de vía, que servirán para retener los materiales provenientes de las remociones realizadas, necesarias para la movilización de maquinaria, equipo y obras referentes a la instalación de las tuberías. Las obras de geotecnia preliminar entre otras serán trinchos en madera, entibados, muros en gaviones y alcantarillas provisionales para el paso de maquinaria a través de los drenajes, esta función de las obras es evitar la afectación de corrientes de agua y suelos  |
|   |   |                                     | Apertura y adecuación del derecho de vía                                      | A15 | La apertura del derecho de vía comprende la adecuación del corredor para el tránsito seguro de la maquinaria y la realización de los trabajos de instalación de las tuberías, previa construcción de las obras de geotecnia preventivas, el material de corte y descapote extraído de esta labor, se acopiará temporalmente y en forma separada a un lado del derecho de vía utilizando trinchos laterales  |
|   |   |                                     | Transporte, acopio, tendido de tubería  | A16 | Luego de tener el derecho de vía conformado, se realizará la movilización de las tuberías, accesorios, soportes y marcos (si aplica) desde los lugares de acopio, para esta movilización se aprovecharán las vías de acceso existente que intercepten con el derecho de vía y desde estos puntos hasta donde finalmente se instalará la tubería, los sitios de acopio que pueden utilizarse en un principio corresponden a las localizaciones existentes.   |



| ETAPA   | SUBETAPA   | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS | ACTIVIDAD  | ID  | DESCRIPCIÓN   |
|---|--|-------------------------------------|--|-----|---|
| CONSTRUCTIVA<br>(OBRAS CIVILES<br>NECESARIAS) | CONSTRUCCIÓN DE<br>INFRAESTRUCTURA<br>LINEAL (LÍNEAS DE<br>FLUJO E<br>INFRAESTRUCTURA<br>CONEXA) | ED9                                 | Transporte,<br>acopio, tendido<br>de tubería   |     | El tendido de las tuberías se realizará sobre soportes de madera, sacos de fique o de polipropileno rellenos de suelo generado durante los movimientos de tierras para evitar el contacto directo con el suelo, la distribución debe hacerse de tal manera que no interfiera el tránsito de vehículos, maquinaria, equipos, personas y animales.  |
|   |  |                                     | Alistado de la<br>tubería<br>(Doblado,<br>soldado,<br>sandblasting y<br>pruebas no<br>destructivas de<br>la tubería) | A17 | <p>Consiste en primer lugar en ajustar la tubería a los cambios de dirección establecidos en el alineamiento o a los cambios topográficos, para lo cual la comisión de topografía determinará el grado de curvatura para cada tubo con el objetivo de adecuarlo al máximo posible con el fondo de la zanja o a la forma del terreno, este proceso se efectúa en frío, mediante el empleo de una máquina dobladora con la capacidad de impacto apropiada a la clase y resistencia de las tuberías y con la ayuda de la maquinaria apropiada para sostenerla (Side Boom, retroexcavadoras, pluma grúas entre otros).</p> <p>El procedimiento de doblado evitará arrugamientos o deformaciones que afecten los espesores requeridos.</p> <p>Luego del proceso de doblado, se realizará una inspección, reparación y limpieza de los extremos de la tubería, para continuar con el procedimiento de alineación, en el que se utilizarán grapas alineadoras y herramientas que faciliten la separación adecuada para iniciar el proceso de soldadura.</p> <p>Luego del proceso de doblado, se realizará una inspección, reparación y limpieza de los extremos de la tubería, para continuar con el procedimiento de alineación, en el que se utilizarán grapas alineadoras y herramientas que faciliten la separación adecuada para iniciar el proceso de soldadura.</p> <p>La operación de soldadura se realiza siguiendo un procedimiento previamente aprobado y probado, el método de calificación certifica no solo la idoneidad del mismo sino la de los soldadores encargados de la aplicación, simultáneamente se realiza una inspección visual del cordón de soldadura para verificar el grado de penetración y acabado de la misma.</p> |
|   |  |                                     | Construcción de<br>cruces<br>especiales  | A18 | Antes de iniciar cualquier actividad relacionada con la adecuación del tramo para la instalación de la tubería sobre la vía, se obtendrá un registro fílmico o fotográfico detallado sobre el estado de la vía y sus obras de arte en el sector de cruce, dicho registro servirá para comparar el estado final de la obra con respecto a lo que se tenía en un principio y definir así las acciones de reconstrucción. Para adelantar estas actividades se deben seguir los siguientes lineamientos:  |

| ETAPA                                      | SUBETAPA  | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS | ACTIVIDAD  | ID  | DESCRIPCIÓN  |
|--|---|-------------------------------------|--|-----|--|
| CONSTRUCTIVA<br>(OBRAS CIVILES NECESARIAS) | CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA LINEAL (LÍNEAS DE FLUJO E INFRAESTRUCTURA CONEXA) | ED9                                 | Construcción de cruces especiales                  | A18 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante la ejecución de los trabajos se señalará adecuadamente el sector de cruce de la vía, con el fin de evitar accidentes, se colocarán y operarán durante el tiempo que sea necesario señales informativas y restrictivas, barricadas, vallas de protección, señales luminosas, y acciones de control, que se consideren necesarios para mantener el tránsito y salvaguardar a los usuarios de la vía durante el tiempo que dure la construcción del cruce.</li> <li>• La profundidad de enterramiento de la tubería a lo largo del cruce garantizará que ésta no se vea afectada posteriormente debido a las cargas transmitidas al suelo por el paso de los vehículos.</li> <li>• Inmediatamente terminada la instalación de la tubería, se procederá a reconstruir las estructuras y elementos afectados de la vía, como la capa de rodadura, entre otros.</li> </ul>  |
|  |   |                                     | Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería | A19 | <p>Corresponde a la excavación, conformación y adecuación de la zanja para la instalación de la línea terrada en los tramos que así lo requieran (cruces de vías, broches de fincas, etc.), antes de proceder a ejecutar el trabajo se preparará la tubería en los tramos sobre el derecho de vía existente, sobre un costado del lineamiento proyectado para su instalación, con el fin de utilizar el menor espacio posible durante la ejecución de los trabajos.</p> <p>Previa a la apertura de la zanja, se replanteará un eje guía para las retroexcavadoras, el material excavado se acordonará separado del material de descapote en el espacio comprendido entre el borde de la zanja y el límite del derecho de vía, conservando una distancia prudencial para evitar el deslizamiento de material al interior de la zanja o el derrumbe de las paredes por efecto del peso del material de excavación dispuesto de forma adyacente, el ancho promedio de la zanja será como mínimo dos veces y medio el diámetro de las tuberías a instalar.</p> <p>Antes de instalar la tubería debe verificarse que el fondo de la zanja este perfectamente nivelado a la profundidad establecida en los diseños y libre de rocas o de objetos que puedan deteriorar su recubrimiento, la instalación se realizará de manera gradual y uniforme, con ayuda de malacates, poleas diferenciales o retroexcavadoras, de manera que se distribuya uniformemente el peso de esta y quede completamente apoyada en el fondo de la zanja, la tubería se dispondrá sobre sacos de fique rellenos de suelo colocados en el fondo de la zanja.</p> <p>La zanja se llenará después de bajadas las tuberías con el material procedente de la excavación, libre de materia orgánica o de suelos muy húmedos o blandos, el relleno deberá ser terminado extendiendo el material, a una altura de 20cm por encima del nivel del terreno adyacente y compactando con ayuda del buldócer cual pasará sobre el relleno mínimo 3 veces.</p> |

| ETAPA                                      | SUBETAPA  | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS | ACTIVIDAD                              | ID  | DESCRIPCIÓN   |
|--|---|-------------------------------------|--|-----|---|
| CONSTRUCTIVA<br>(OBRAS CIVILES NECESARIAS) | CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA LINEAL (LÍNEAS DE FLUJO E INFRAESTRUCTURA CONEXA) | ED9                                 | Instalación estructuras sobre marcos H | A20 | Comprende la instalación de estructuras metálicas o marcos H: comprende la ubicación sobre los cimientos, izado, alineación vertical y apuntalamiento temporal de las estructuras metálicas o marcos H que servirán de soporte para los cables y líneas de flujo.   |
|  |   |                                     | Cruces cuerpos de agua                 | A21 | <p><b>Cruces aéreos:</b> Las estructuras construidas para el paso aéreo de las líneas de flujo a través de corrientes de agua, generalmente corresponden a puentes colgantes o a cerchas de apoyo para luces mayores de 20m. En otro caso, para cruces con luces menores a 20m se utilizan marcos "H" en ambas márgenes de la corriente, este tipo de estructuras se caracterizan por cimentarse en terrenos firmes por fuera del cauce activo de la corriente, lo que genera una mínima afectación de la misma ya que no es necesario realizar desvíos temporales o intervención del flujo de agua través del método de perforación horizontal dirigida.</p> <p><b>Excavación a cielo abierto:</b> Este procedimiento comprende la intervención directa de la corriente mediante la excavación de una zanja en el lecho del cauce, generalmente de forma perpendicular al flujo de agua, en la cual se instala la tubería a una profundidad por debajo del nivel de socavación.</p> <p><b>Perforación Horizontal Dirigida:</b> Este procedimiento implica la perforación de un túnel por debajo del lecho de la corriente a cruzar, de tal manera que no se realiza intervención directa del cauce ni del flujo de agua.</p> <p><b>Cruce de cuerpos de agua con tubería flexible:</b> La instalación de la tubería flexible en cruces a cuerpos de agua se realizará encamisada a través de conductos de acero o de cerchas metálicas.</p> |
|  |   |                                     | Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas   | A22 | <p>Se realizará la prueba hidrostática al tendido de la línea de flujo, cumpliendo con las normas planteadas en API-1110: "Recommended Practices for Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines", el agua para la prueba hidrostática será tomada de los puntos de captación a solicitar dentro del presente EIA.</p> <p>Las actividades comprendidas durante la realización de la prueba son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llenado, venteo y presurizado hasta alcanzar el 20% de la presión de prueba.</li> <li>• Se mantiene esta presión por un lapso de 1 hora para detectar posibles fugas, si las hay, se baja la presión a cero y se corrigen las fugas.</li> <li>• Se eleva la presión al 50% de la presión de prueba, y se mantiene dicha presión por el lapso de una hora.</li> <li>• Se sube la presión al 90% de la presión de prueba y se mantiene por un lapso de media hora.</li> </ul>   |

| ETAPA                                   | SUBETAPA  | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS | ACTIVIDAD                            | ID | DESCRIPCIÓN   |
|---|---|-------------------------------------|--------------------------------------|----|---|
| CONSTRUCTIVA (OBRAS CIVILES NECESARIAS) | CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA LINEAL (LÍNEAS DE FLUJO E INFRAESTRUCTURA CONEXA) | ED9                                 | Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas |    | <p>• Finalmente se sube la presión al 100% de la presión de prueba y se mantiene por un lapso no inferior a 12 horas.</p> <p>El agua residual de la prueba hidrostática se llevará hasta las piscinas de tratamiento del pozo y se le dará el tratamiento que tenga implementado el campo, para ser dispuesta posteriormente en los puntos otorgados para esta actividad por la autoridad ambiental.</p> <p>En el caso de la prueba neumática, la misma consiste en llenar el volumen a verificar con aire seco o un gas inerte (Nitrógeno) y presionar a 1.25 veces a la presión de operación o la que se determine para el caso a revisar. Se debe aplicar una prueba de presión preliminar de 25 psi y mantenerla durante 10 minutos, para permitir localizar las fugas más importantes. Si se presenta fugas durante este paso se deberá despresurizar y reparar la falla, inspeccionar y volver a realizar el paso anterior, tal como lo establece la Norma ANSI B31.1 numeral 137.5.4 Preliminary Test. Se deberá aplicar incrementos lentos de presión de 25 Psi hasta alcanzar 1.25% de la Presión de Operaciones y en cada incremento se debe mantener la presión durante 5 minutos para permitir la estabilización del sistema. Cuando se alcance la presión de prueba, mantenerla durante 10 minutos y observar si existen fugas. Después de estos 10 minutos se comienza a registrar la prueba durante un periodo no menor de 2 horas.</p> <p>Se deberá contar con manómetros, termómetros, manógrafos y termógrafos, calibrados y certificados. Por ser esta una prueba neumática se deberá colocar una válvula de seguridad calibrada a la presión de prueba más 50 psi o 10% de la presión de prueba (el menor de ambos) y tomar todas las medidas de seguridad necesarias.</p> <p>Posteriormente a la prueba de presión y aprobación de limpieza de la tubería y accesorios, deberá sellarse los extremos y futuras conexiones, se llenará con gas inerte y se dejará presurizado mínimo a 10 psi, se coloca un manómetro para estar monitoreando esta presión.</p> <p>Los registros de Prueba Neumática se deben mantener según los requisitos del ANSI/ASME B 31.4, B31.3 y B31.1. y serán realizadas según lo definido en las normas en el ASME / ANSI 31.1 137.5 Neumatic testing</p> |

| ETAPA                                      | SUBETAPA   | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS | ACTIVIDAD   | ID  | DESCRIPCIÓN  |
|--|--|-------------------------------------|---|-----|--|
| CONSTRUCTIVA<br>(OBRAS CIVILES NECESARIAS) | CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA (REDES, CENTROS DE MANIOBRA, CENTROS DE DISTRIBUCIÓN, SUBESTACIONES, E INFRAESTRUCTURA CONEXA) | ED15, ED16, ED17, ED18              | Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor  | A23 | <p>Para el tendido e izado del conductor se requiere el despeje del material vegetal (arbustivo) presente en la franja de servidumbre que pueda llegar a interferir con la construcción u operación de la línea eléctrica, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda, y no genere acercamientos (romper la distancia de seguridad) durante la etapa operativa, hecho que depende del tipo y altura de la vegetación.</p> <p>La trocha de despeje de vegetación estará ubicada dentro de la franja de servidumbre y su ancho dependerá del tipo de vegetación, alto y ancho de copa, topografía del terreno, distancias de seguridad entre la copa de los árboles y el conductor más bajo.</p>  |
|  |  |                                     | Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra) | A24 | <p>El transporte se realizará desde el patio de acopio o almacenamiento hasta el sitio de montaje de todos los elementos constructivos requeridos para el montaje, y se realizará una inspección de las excavaciones por parte del técnico liniero. Posteriormente el hincado de los postes se realizará con la ayuda mecánica del camión grúa, retroexcavadora de oruga o pluma de anclaje.</p> <p>El técnico liniero realizará el plomado de los postes con ayuda de los obreros, y asegurará el poste por medio de bloques para proceder con la cimentación. Una vez plomado el poste se aplicará una mezcla de concreto de 2500 psi, de tal forma que permita una cimentación desde la base hasta nivel de terreno.</p>  |
|  |  |                                     | Construcción e instalación de anclajes y templetas, línea y cables de guarda (incluye tendido y tensionado)           | A25 | <p>La construcción de anclajes y templetas iniciará con la excavación manual, cimentación del anclaje con la varilla de 5/8" x 2.4m.</p> <p>El técnico liniero procederá con el armado de los respectivos templetas de acuerdo con los diseños entregados por la compañía, realizando el acceso a la estructura para proceder con encuellado de los mismos, y posteriormente asegurarlos a las varillas de anclajes para realizar retención de los templetas. El tensionado de estos se realizará con ayuda de herramienta mecánica. En lo referente al tendido y tensionado los técnicos electricistas realizarán el accenso a las estructuras y quedarán a la espera del tendido de los conductores. En piso el supervisor electricista con ayuda de los auxiliares electricistas y obreros realizará el tendido de los conductores entre las estructuras de retención.</p> <p>Los técnicos linieros realizarán el aseguramiento y tensionado de los conductores de cada una de las fases y la guarda. Posteriormente, el técnico electricista procede a descender mediante el camión canasta.</p> |

| ETAPA     | SUBETAPA  | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS | ACTIVIDAD  | ID  | DESCRIPCIÓN  |
|-----------|---|-------------------------------------|--|-----|--|
| OPERATIVA | PERFORACIÓN DE POZOS EXPLORATORIOS (NEAR FIELD), PRODUCTORES E INYECTORES | ED4, ED5, ED6, ED7, ED21, ED22      | Montaje de equipos de perforación                | A26 | <p>Actividad que cubija las labores asociadas a la instalación y puesta en funcionamiento de los equipos e infraestructura necesaria para el funcionamiento normal del taladro y de esta manera permitir la realización normal de la actividad de perforación; en este orden de ideas los equipos utilizados para la perforación de pozos se dividen en seis (6) sistemas básicos así: Potencia, levantamiento, rotación, generación de energía, circulación y control de sólidos.</p> <p>En lo referente a la generación de energía eléctrica necesaria para la operación del taladro y equipos accesorios, así como para suplir con la demanda de este recurso en el campamento, oficinas, casino, entre otros será suministrada por generadores eléctricos alimentados por combustible (tipo Diésel) los cuales se localizarán alejados bajo una estructura metálica con una cubierta de zinc (para protegerlos de las diferentes condiciones climáticas i.e: lluvia)</p>   |
|           |   |                                     | Perforación, completamiento y operación del pozo | A27 | <p>Esta etapa cubija las diferentes actividades a ejecutar, asociadas a la perforación de los pozos proyectados, independiente de si el mismo presenta volúmenes de recobro para ser destinados a ser pozos productores o si por el contrario se taponan y abandonan. Esta actividad aplica para pozos exploratorios, pozos de desarrollo, pozos inyectoros, pozos productores, pozos estratigráficos, pozos captadores, pozos monitores y re-perforación de pozos abandonados; la ejecución de esta actividad cubija la ejecución de las siguientes labores adicionales.</p> <p>Las pruebas de producción son conocidas como Well Testing, mediante las cuales se determina el potencial inicial del pozo. Estas pruebas tendrán una duración de una (1) hasta cuatro (4) semanas (un mes); se realizan una vez sea seleccionado e instalado el completamiento y tienen además el objetivo de determinar el tipo y volumen de fluidos presentes en la formación, y sus principales características como el porcentaje de agua y sedimentos (BS&amp;W), la relación Gas-Aceite (GOR), la gravedad API, la salinidad del agua, el potencial de producción del pozo, los niveles o comportamiento de las presiones existentes en el yacimiento y las características de la formación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Registro: Medición, en función de la profundidad o del tiempo, o de ambos parámetros, de una o más magnitudes físicas en o alrededor de un pozo. Los registros con cable se obtienen en el fondo del pozo, se transmiten a través de un cable a la superficie y allí se registran. Los registros de mediciones durante la perforación (MWD) y los registros adquiridos durante la perforación (LWD) también se obtienen en el fondo del pozo y son transmitidos a la superficie mediante pulsos de lodo, o bien se registran en el fondo del pozo y se recuperan posteriormente cuando el instrumento se lleva a la superficie. Los registros de lodo que describen muestras de recortes perforados se obtienen y se registran en la superficie.</li> </ul> |

| ETAPA     | SUBETAPA  | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS | ACTIVIDAD  | ID  | DESCRIPCIÓN   |
|-----------|---|-------------------------------------|--|-----|---|
| OPERATIVA | PERFORACIÓN DE POZOS EXPLORATORIOS (NEAR FIELD), PRODUCTORES E INYECTORES | ED4, ED5, ED6, ED7, ED21, ED22      | Perforación, completamiento y operación del pozo                                     | A27 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corazonamiento: Es la operación a través de la cual se obtiene un cilindro continuo de roca de la formación (corazón o núcleo) a través de un medio mecánico como sea posible sin alterar o en lo más mínimo dañar sus propiedades. El corazón proporciona una de las fuentes de información más valiosa sobre las características litológicas y contenido de fluidos de un yacimiento. El objetivo de corazonar es traer del fondo del pozo una muestra de la formación de interés, junto con los fluidos a la superficie en estado inalterado, conservándolo y transportándolo a un laboratorio para su análisis.</li> <li>• Cañoneo: Actividad en la que se retira toda la sarta del pozo, se cambia el fluido del pozo (crudo con agua) por fluido de control (salmuera inhibida) y mediante cargas explosivas se abren nuevas perforaciones a través de la tubería de revestimiento y el cemento para establecer comunicación entre el pozo y las formaciones productoras.</li> <li>• Completamiento: Es la configuración de equipos en subsuelo (tuberías de producción y/o inyección) y superficie (sistema de levantamiento) necesaria para conducir los fluidos del yacimiento a superficie de forma controlada y segura. Para hacer el diseño adecuado del completamiento se debe tener en cuenta características de producción del pozo, las tasas de producción y las condiciones mecánicas y de yacimiento de este (características de la roca, anticipar condiciones de operación como presiones y temperaturas, entre otras).</li> </ul>  |
|           |   |                                     | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación | A28 | <p>El tipo de lodo a utilizar en lo posible será base agua o en caso excepcional lodos base aceite, la composición de los lodos base agua, serán compuestos orgánicos e inorgánicos, en el caso de los compuestos orgánicos está principalmente la Bentonita que es una arcilla de origen natural y los inorgánicos serán a base de diferentes clases de polímeros.</p> <p>Una vez los cortes se encuentran en la superficie son separados del lodo mediante el equipo de control de sólidos con que cuenta el taladro (Saranda, desilter, desander, mud cleaner) y por la compañía contratista de tratamiento de cortes de perforación (centrífugas, tornillo sinfín y catch tank). Una vez el lodo se encuentra libre de ripios, se recircula de nuevo al hueco generando un sistema cerrado de operación, cuando el lodo se encuentra contaminado o sus propiedades ya no pueden ser ajustadas, se desecha para su tratamiento y disposición final. En el caso de emplearse lodos base aceite en la perforación de algún pozo, el programa de cierre de piscinas de lodos tendrá un manejo especial, dado que se tratarán primero los residuos para posterior cierre de la piscina.</p> <p>Los lodos una vez salen del pozo aumentan su porcentaje de sólidos por lo que se pasan por el sistema de control de sólidos, luego el lodo se reincorpora al sistema y la descarga sólida cae en un catch tank, de donde son sacados y llevados a contenedores temporales dentro de localizaciones existentes para ser tratados y estabilizados con Cal viva y luego ser llevados y dispuestos en zonas adecuadas y aprobadas para tal fin o suministrados a terceros para su manejo y disposición siempre y cuando cuenten con los permisos ambientales y legales para la ejecución de este tipo de actividad.</p> |

| ETAPA     | SUBETAPA  | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                 | ACTIVIDAD  | ID   | DESCRIPCIÓN  |
|-----------|---|---|--|--|--|
| OPERATIVA | PERFORACIÓN DE POZOS EXPLORATORIOS (NEAR FIELD), PRODUCTORES E INYECTORES | ED4, ED5, ED6, ED7, ED21, ED22                      | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación | A28  | Los lodos luego de ser tratados dentro de la locación y ser "secados" podrán ser dispuestos en las ZODMEs ya sea al interior de las locaciones o en las ZODMEs del campo para ser mezclados con material de excavación y ser empleados como materiales de relleno de excavaciones a clausurar (i.e: piscinas)  |
|           | PRUEBAS DE PRODUCCIÓN   | ED4, ED5, ED6, ED7                                  | Instalación y operación de facilidades de producción                                 | A29  | Al interior del área que hace parte del Llanos 141 se proyecta la construcción de facilidades de producción, las cuales comprenden el conjunto de procesos, materiales, equipos y/o elementos requeridos en superficie para la recolección, separación, tratamiento, medición, y despacho de los fluidos producidos; así como la caracterización y medición de cada uno de los fluidos provenientes de los pozos productores (Crudo, Gas, Agua de Producción). La construcción de este tipo de infraestructura se realizará respetando lo estipulado por la zonificación de manejo ambiental |
|           |   |   | Transporte, separación y manejo de fluidos   | A30  | La movilización de crudo desde la locación a las facilidades de producción se realizará de manera terrestre, en vehículos que cumplan con las necesidades del fluido a transportar dentro de los cuales se pueden utilizar tracto camiones con tanques, dichos vehículos se movilizarán por las vías que se identificaron para el proyecto y que sean objeto de uso. o por medio de líneas de flujo a construir que conectaran las diferentes locaciones y facilidades proyectadas en el área.   |
|           |   |   | Operación de Tea   | A31  | Tiene como propósito la instalación de un quemador que permite liberar de forma controlada y segura los gases residuales resultantes de las actividades asociadas a la recolección, separación y tratamiento de fluidos durante la etapa de producción del campo; de manera que se controle la presión y se eviten explosiones, así como disminuir el impacto por gases inquemados.  |
| INYECCIÓN | ED8   | Instalación y operación de facilidades de inyección | A32  | Actividad que busca incrementar el factor de recobro del Campo, con el suministro de energía, dando continuidad a la explotación del yacimiento, ya que con recuperación primaria no es suficiente, para reincorporar las reservas existentes en el yacimiento. Esta prueba técnica es la fase inicial de la evaluación del yacimiento, ya que es necesario implementar patrones adicionales con menores espaciamientos (20 acres). Con la ejecución de esta actividad se busca establecer el comportamiento de la admisibilidad que pueda tener la formación productora de hidrocarburos y su objetivo es poder definir el potencial estabilizado de inyección a determinadas condiciones de presión de operación; adicionalmente se busca la factibilidad técnico económico de la ejecución de la estrategia a nivel de masificación, y conocer de manera preliminar el comportamiento de este proceso en todos sus frentes incluyendo los aspectos ambientales. |  |



| ETAPA     | SUBETAPA      | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                       | ACTIVIDAD  | ID  | DESCRIPCIÓN  |
|-----------|---------------|---|--|-----|--|
| OPERATIVA | INYECCIÓN     | ED8   | Instalación y operación de facilidades de inyección              | A32 | <p>En el Sistema de tratamiento de aguas de producción (STAP) de la Estación Castilla 2 se busca disminuir la carga contaminante del agua de producción, con el fin de cumplir con la normatividad ambiental vigente (Decreto 1594/ 84 o aquel que lo modifique o sustituya) para su vertimiento vía inyección. El agua de producción tratada se envía por una línea de flujo hasta el pozo de reinyección Disposal. Previo al envío del fluido hasta el pozo de reinyección se debe hacer adición de los siguientes químicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhibidor de incrustaciones</li> <li>- Biocida</li> <li>- Secuestrante de oxígeno</li> <li>- Inhibidor de corrosión</li> </ul> <p>Como infraestructura mínima necesaria para esta actividad se considera: Torres de enfriamiento, Piscinas de aspersion, Piscinas de estabilización y Lechos de secado</p> |
|           |               |   | Conversión de pozos  | A33 | <p>Contempla el mantenimiento, aumento de productividad, el cambio o ajuste del sistema de levantamiento artificial – SLA, la conversión entre otros, tanto para los pozos existentes como para los proyectados. Esta conversión se realiza en caso de que los pozos perforados no resulten productores, se puedan utilizar para inyección (recobro mejorado, recuperación terciaria o disposal).</p>  |
|           | MANTENIMIENTO | ED1, ED4, ED5, ED6, ED7, ED8, ED9, ED15, ED16, ED17, ED18 | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso | A34 | <p>Actividad que contempla la ejecución de labores destinadas a mantener las características de operabilidad y transitabilidad de las vías utilizadas por el proyecto, lo anterior con el fin de asegurar el flujo normal de vehículos con personal, equipos, materiales y fluidos hacia y desde la locación objeto de intervención; este mantenimiento se centra en la inspección, limpieza y reparación de obras de drenaje como lo propio para la capa de rodadura y mantenimiento de señalización; es de señalar que actividades que comprendan un cambio en las especificaciones técnicas de la vía como son cambio en la superficie de rodadura, cambios en los radios de giro y sobrecargas no son consideradas como actividades de mantenimiento sino de adecuación de vías.</p>   |
|           |               |   | Mantenimiento y trabajos de pozo                                 | A35 | <p>Consistente en trabajos efectuados en un pozo durante su vida activa, con el fin de mantener su productividad, integridad o inyectividad, tales como cambio de equipos, elementos o materiales fallados del sistema de levantamiento o completamiento de inyección - cambio de varillas, cambio de tubería, cambio de bomba, cambio de empaques, cambio de válvulas inyectoras, cambios por optimización de desempeño en equipo, elementos o materiales del sistema de levantamiento o completamiento de inyección, toma de registros de evaluación, limpiezas de revestimiento, limpiezas de arena, cambio de cabezal del pozo, cambios de equipo y facilidades de superficie.</p>   |
|           |               |   |  |     |  |

| ETAPA     | SUBETAPA                                    | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                       | ACTIVIDAD   | ID  | DESCRIPCIÓN  |
|-----------|---|---|---|-----|--|
| OPERATIVA | MANTENIMIENTO                               | ED1, ED4, ED5, ED6, ED7, ED8, ED9, ED15, ED16, ED17, ED18 | Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios                          | A36 | <p>Actividades a realizar con el objetivo de asegurar las condiciones de adecuadas para el funcionamiento de las líneas por las que se transportan los diferentes tipos de flujo que son generados a lo largo del campo, el plan de mantenimiento se realiza en dos fases: la primera de estas fases corresponde a la etapa de operación y mantenimiento preventivo y la segunda fase corresponde a la fase de mantenimiento correctivo que puede incluir el remplazo de tubería,</p> <p>- Mantenimiento preventivo: comprende la instalación y soldadura de tubería, construcción y/o reposición de soportes metálicos para tubería, construcción y/o reposición de protección mecánica para tubería, mantenimiento de válvulas, excavaciones y rellenos manuales o mecánicos, demolición de concretos, desplazamiento de fluidos en tubería, desmonte, descapote, rocería y limpieza del derecho de vía, entre otros.</p> <p>- Mantenimiento correctivo: comprende la reposición de facilidades y/o accesorios en tuberías (top happing), y la reposición de tubería</p> |
|           |   |   | Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica | A37 | Actividad que contempla la ejecución de labores destinadas a mantener las características de operabilidad de las facilidades e infraestructura asociada a la generación de energía eléctrica; el mantenimiento incluye trabajos como: mantenimiento de áreas, limpieza, mantenimiento de equipos, la reparación y/o remplazo de equipos e infraestructura.   |
|           |   |   | Mantenimiento de infraestructura eléctrica  | A38 | Actividad que contempla la ejecución de labores destinadas a mantener las características de operabilidad de la infraestructura eléctrica; el mantenimiento incluye trabajos como: mantenimiento de áreas, limpieza, mantenimiento de equipos, la reparación y/o remplazo de equipos, podas y limpieza del DDV. Es de señalar que durante esta actividad no se realizará intervención de áreas ni aprovechamiento de recursos naturales adicionales (i.e: aprovechamiento forestal).   |
|           | GENERACIÓN Y OPERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA | ED15, ED16, ED17, ED18                                    | Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica                            | A39 | <p>En el marco de los compromisos de reducción de emisiones, descarbonización y economía circular, se identifica la posibilidad de construir y operar diferente tipo de infraestructura conducente a la generación de energía eléctrica para satisfacer las necesidades del campo en este sentido se contempla:</p> <p>- Planta solar fotovoltaica con una capacidad de 18,75 MW como un generador de autoconsumo, la energía que allí se produzca sería llevada a los centros de consumo del Llanos 141 a través de líneas eléctricas cuyo nivel de tensión (115 kV y/o 34,5 kV) dependerá de la infraestructura a alimentar y/o interconectar. Se estima que el área requerida para la planta solar atienda una densidad de energía de 1,5 ha/MWp; en este sentido, el área requerida por la estrategia se estima en 45 ha que podrían estar distribuidas en el campo, es decir, que las 15 ha podrán distribuirse en el campo solventando parcialmente la demanda e interconectándose entre sí, sin ser una única instalación en una única extensión de área.</p>       |

| ETAPA                                     | SUBETAPA                                    | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                             | ACTIVIDAD   | ID  | DESCRIPCIÓN   |
|---|---|---|---|-----|---|
| OPERATIVA                                 | GENERACIÓN Y OPERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA | ED15, ED16, ED17, ED18  | Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica                            | A40 | En el marco de los compromisos de reducción de emisiones, descarbonización y economía circular, se identifica la posibilidad de construir y operar diferente tipo de infraestructura conducente a la generación de energía eléctrica para satisfacer las necesidades del campo en este sentido se contempla:<br><br>- Generación geotérmica, prueba tecnológica, de aprovechamiento de calor, en tres líneas: 1. Aprovechamiento de calor de agua de producción o vapor de agua que surge bajo presión desde el subsuelo (baja entalpía). 2. Aprovechamiento de mediana entalpía a partir de clústeres existentes. 3. Perforación de pozo para aprovechamiento de la alta entalpía para uso de calor y generación de energía eléctrica.   |
|   |   |   | Operación de la central de generación y subestaciones                                   | A41 | Las actividades de explotación de hidrocarburos, requieren de una infraestructura eléctrica capaz de suplir lo requerimientos de energía para la ejecución de los procesos, en este orden de ideas, dentro de esta estrategia se incluye la instalación y puesta en funcionamiento de centros de maniobra, centros de distribución y/o subestaciones eléctricas que garanticen el adecuado suministro, distribución y transmisión de energía hacia las diferentes áreas del campo   |
| DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN |   | Aplica para la ejecución de todas las estrategias de desarrollo | Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área | A42 | El abandono de la infraestructura se realiza una vez terminadas las actividades en las mismas. De otra parte el cierre definitivo de la operación se debe presentar una evaluación técnica, económica, social que permitirá evaluar si se abandona o se desmantela y en cuanto líneas eléctricas se buscará como primera medida el comisionamiento de líneas de transmisión eléctrica a las empresas prestadoras de este servicio público, en el caso de no ser posible se deberá desmontar y retirar de la zona todos aquellos equipos, materiales y estructuras utilizadas para el desarrollo de la actividad de transporte de energía eléctrica y dejar la zona en condiciones iguales o mejores a las encontradas antes de su construcción. El desmantelamiento estará a cargo de cada una de las compañías de servicios especializados que hacen parte del proyecto y el seguimiento lo realizará Ecopetrol S.A. a través de la Interventoría técnica y ambiental. |
|   |   |   | Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación     | A43 | Luego de finalizadas las actividades de perforación se iniciará la clausura de las piscinas, siempre y cuando, no se contemple la perforación de nuevos pozos en la locación, ya que las mismas corresponden a estructuras construidas con anterioridad. Si en las piscinas se encuentra almacenado algún tipo de residuo, se le dará el manejo y tratamiento según lo consignado y definido en el Capítulo 4, Ficha asociada al Manejo de Residuos Sólidos Domésticos, Industriales y Especiales del presente EIA.   |

| ETAPA                                     | SUBETAPA | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                             | ACTIVIDAD   | ID  | DESCRIPCIÓN  |
|---|----------|---|---|-----|--|
| DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN |          | Aplica para la ejecución de todas las estrategias de desarrollo | Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación | A43 | Para la clausura de las piscinas de tratamiento de aguas se realizará como primera medida la evacuación total del agua allí presente, verificando previamente el cumplimiento de los parámetros establecidos en el Decreto 1594 de 1984 o la norma que lo sustituya o modifique (Decreto 3930 de 2010 y su resolución reglamentaria); finalmente, y si no se contempla la perforación de nuevos pozos en la locación, se realizará el cierre mediante relleno con la corte base agua estabilizados, material sobrante de excavación, relleno u otro material inerte que permita una adecuada compactación, luego de completar el relleno de las piscinas, se compactará y perfilará el terreno al nivel de la cota de explanación y se procederá a revegetalizar el terreno con especies herbáceas y/o gramíneas.  |
|   |          |   | Cierre y abandono del pozo y contrapozo   | A44 | <p>El taponamiento y abandono de un pozo corresponde a la fase final del ciclo de vida de un pozo y consiste en establecer las barreras permanentes dentro del pozo, de tal forma que se conserve la integridad de este, lo anterior con la perspectiva de la no re-entrada futura al pozo.</p> <p>En este orden de ideas, un pozo es abandonado cuando se presenta cualquiera de las siguientes condiciones: pozos secos, con daño mecánico o que no cumplan con los requisitos de desarrollo y explotación económica o cuando por orden o consideración técnica, por parte del Ministerio de Minas y Energía, este deba ser abandonado; también cuando durante la perforación del pozo se encuentra con zonas acuíferas y el objetivo es otro, caso en el cual se debe hacer la terminación y abandono de pozo, de tal forma que en el futuro, pueda ser usado para otro fin, en caso de requerirse.</p> <p>Los lineamientos descritos a continuación son aplicables al abandono, temporal y definitivo, de pozos exploratorios, de desarrollo, productores y/o inyectores. Para esto, Ecopetrol S.A. ha desarrollado la Guía para la desincorporación de Activos de Producción IDA-G-010 (2020) (A.5_Desmantelamiento_Abandono), en consideración de la normatividad técnica del Ministerio de Minas y Energía (Resolución 40048 de 2015) y la Agencia Nacional de Hidrocarburos.</p> <p>Las consideraciones para abandono de pozos son presentadas de manera general puesto que cada pozo es un caso particular y debe ser planeado de acuerdo con las características de este y consideraciones técnicas requeridas (ECOPETROL S.A., 2020), sin embargo, de manera integral el Plan de Abandono, ampara las actividades correspondientes a la desincorporación de activos.</p> <p>Para un adecuado diseño de abandono del pozo se considerará como mínimo los siguientes insumos para una correcta ubicación y diseño de las barreras (ECOPETROL S.A., 2020):</p> |

| ETAPA                                     | SUBETAPA | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                             | ACTIVIDAD                                | ID  | DESCRIPCIÓN  |
|---|----------|---|--|-----|--|
| DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN |          | Aplica para la ejecución de todas las estrategias de desarrollo | Cierre y abandono del pozo y contrapozo  | A44 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar todas las formaciones expuestas a flujo en el momento del abandono del pozo y las formaciones adyacentes como sellos naturales y formaciones con potencial de influjo futuro.</li> <li>• Identificar el estado del pozo en el momento del abandono: estado de los revestimientos, cementación original, "sidetracks", pescados, restricciones, desgastes, colapsos, fracturas, corrosión, etc.</li> <li>• Identificación de potenciales puntos de fuga en elementos del completamiento.</li> <li>• Análisis previo de presencia de presiones en los anulares. Realizar una prueba de drenaje y reconstrucción de presión para diagnosticar el problema, si es el caso y realizar todas las actividades que sean necesarias, para determinar la fuente.</li> <li>• Fuerzas tectónicas y sismicidad.</li> <li>• Identificar presión y temperatura actual del yacimiento.</li> <li>• Proyectos futuros EOR de los yacimientos, tales como proyectos térmicos.</li> <li>• Tipos de fluidos existentes en el yacimiento.</li> <li>• Registros de Cementación y cualquier otro dato sobre la integridad durante la vida del pozo.</li> </ul> <p>Así las cosas y si por cualquier eventualidad o decisión por parte de la operación, se decida el taponamiento y abandono del pozo perforado, este se realizará siguiendo como mínimo las siguientes consideraciones generales.</p>  |
|   |          |   | Desmante y demolición de infraestructura | A45 | <p>Esta actividad involucra el retiro de todo material o estructura en concreto existente, estos materiales serán llevados a escombreras (caso de materiales de demolición) en la zona y que cuenten con los permisos ambientales y legales correspondientes y vigentes para la ejecución de este tipo de actividad. En el área se deberán conservar aquellas estructuras cuya remoción pueda implicar la generación de procesos erosivos o de inestabilidad manejo de aguas lluvias, descoles y en general todas aquellas estructuras que hacen parte de los sistemas de drenaje. En lo referente a las demoliciones, estas se realizarán acorde a las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La demolición se realizará en la infraestructura que no se requiera para actividades posteriores.</li> <li>• Trampas de grasas temporales: Se retirarán las trampas de grasas temporales de los sistemas de cunetas y colectores, limpiándolas.</li> <li>• Trampas de grasas fijas: Se efectuará la limpieza de las trampas de grasas y se llevarán los residuos a disposición final por un tercero. Se evacuarán las aguas, se sellarán los drenajes y se rellenarán las trampas con material de excavación o se procederá a su demolición, si es necesario.</li> <li>• Canales y cunetas revestidas: Se iniciará con la demolición de las zonas duras (Suelo-cemento o concreto) y cunetas revestidas. Todas las excavaciones que se hayan realizado deberán ser rellenadas, conformadas y revegetalizadas, si es posible.</li> </ul> |

| ETAPA                                     | SUBETAPA | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                             | ACTIVIDAD  | ID  | DESCRIPCIÓN   |
|---|----------|---|--|-----|---|
| DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN |          | Aplica para la ejecución de todas las estrategias de desarrollo | Limpieza de áreas  | A46 | <p>Esta actividad involucra el retiro de todo material generado durante el desmantelamiento y demolición de infraestructura existente, estos materiales serán llevados a sitios donde serán almacenados (i.e: equipos, tuberías entre otros) o escombreras (caso de materiales de demolición). Para la ejecución de esta actividad se listan las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez desmontados los equipos, cada una de las compañías contratistas deberá recolectar los residuos por ellas generados y ubicarlos en los sitios definidos</li> <li>• Concluido el desmantelamiento se hará una inspección detallada del área para evaluar las necesidades y el alcance de la limpieza y la restauración ambiental, labores que se realizarán lo más pronto posible.</li> <li>• Se realizará una limpieza general del área, retirando escombros y residuos generados por las actividades de desmantelamiento.</li> <li>• La chatarra acumulada durante la etapa de desmantelamiento deberá ser evacuada por cada contratista para su disposición final.</li> <li>• La misma inspección visual servirá para detectar los efectos ambientales producidos por la construcción y evaluará la efectividad de las medidas ambientales de restauración que se hayan aplicado durante el trabajo.</li> </ul>  |
|   |          |   | Reconformación del terreno, empedradización y/o revegetalización | A47 | <p>Esta actividad propende por establecer en lo posible, las condiciones ambientales originales en las que se encontraba el sector antes de su intervención por parte del proyecto a desarrollar. Ya que, al realizar, actividades como el desmonte y descapote, excavaciones, entre otras; componentes como el suelo y la vegetación se ven afectados. En este orden de ideas, se hace necesario establecer una serie de acciones encaminadas a restablecer las condiciones originales los componentes afectados.</p> <p>La caracterización de las condiciones originales de los sitios a intervenir, previamente debe ser identificada, con el propósito de que al momento de realizar la actividad de restauración paisajística estas características originales sean tomadas en cuenta, es así como, la profundidad de los horizontes del suelo intervenidos, los tipos de horizontes intervenidos, la composición y profundidad de la capa orgánica existente y el muestreo de la vegetación herbácea y arbustiva presente deben ser identificados y considerados.</p> <p>Para la revegetalización de la cobertura herbácea dependiendo de las condiciones ambientales, de humedad, temperatura, lluvias etc., si dichas condiciones son favorables para que exista revegetalización natural se dejara que haya sucesiones naturales, si de lo contrario dichas condiciones no son favorables, se realizará una revegetalización de manera inducida a todas aquellas áreas que así lo requieran con el fin de no dejar descubierto el suelo. La recuperación paisajística de las áreas afectadas procurará restaurar los atributos estructurales del paisaje como la densidad de la vegetación, la heterogeneidad cromática y la composición escénica. La revegetalización en lo posible se realizará con especies nativas</p> |

| ETAPA                                     | SUBETAPA | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                             | ACTIVIDAD   | ID  | DESCRIPCIÓN   |
|---|----------|---|---|-----|---|
| DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN |          | Aplica para la ejecución de todas las estrategias de desarrollo | Cierre de compromisos sociales y ambientales                    | A48 | <p>Esta actividad se realizará al finalizar la totalidad de las operaciones en el Campo. Su principal objetivo de gestión social es contar con una permanente, oportuna y veraz relación entre ECOPETROL S.A., las comunidades de las áreas de influencia y las autoridades locales, así como informar a estos autores con la socialización del cierre y cese de actividades mediante canales que permitan el intercambio de información como procesos educativos, participativos, comunicativos, resolviendo inquietudes y expectativas por parte de estas; así como el cierre de la Gestión Social, dando cumplimiento a compromisos que integren a comunidades vecinas.</p> <p>Dentro del manejo de las relaciones con la comunidad en la fase de abandono, es necesario que la empresa operadora establezca y mantenga un programa de relaciones con la comunidad, en el que se defina la administración de los resultados e implicaciones ambientales y sociales. Este programa se finalizará con el abandono el cual deberá tener en cuenta la eliminación o sustitución del vínculo del proyecto con la región y se deberán tener en cuenta aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectos sobre el empleo local y regional, y la manera de reducir el impacto.</li> <li>• Efectos relacionados con el saneamiento básico, etc.</li> <li>• El estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos por el proyecto con las comunidades, los propietarios de predios afectados y las autoridades locales. Se deben tener en cuenta los pendientes que resulten deben ser satisfechos antes del cierre del proyecto.</li> </ul> |
|   |          |   |   |     | <p>La movilización de maquinaria y equipos se hace necesaria para desplazar hasta los frentes de obra el personal, la maquinaria y equipos requeridos para para la ejecución de actividades (i.e: generadores, tanques, trompos, etc.); en la etapa operativa para llevar a los puntos de operación lo requerido para la operación y la ejecución de labores de mantenimiento (i.e: generadores, bombas, etc.) así como posteriormente para el transporte del personal y todos aquellos equipos retirados de las diferentes instalaciones. El transporte a utilizar será de tipo terrestre, el cual se realizará en vehículos que cumplan con las necesidades de los objetos a transportar, dentro de los cuales se pueden utilizar tracto camiones cama baja o cama alta, volquetas de hasta 20 m3 de capacidad, camiones o turbos (materiales y equipos), para el caso del personal este será transportado en busetas, vans y camionetas 4x4, mientras que para el transporte de fluidos se utilizarán camiones cisterna, tracto camiones con tanques que cumplan con las especificaciones técnicas y ambientales para la ejecución de dicha actividad; La totalidad de los vehículos a utilizar se movilizarán por las vías que se identificaron para el proyecto y que sean objeto de uso, de otra parte .</p>  |
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES                 |          | Aplica para la ejecución de todas las estrategias de desarrollo | Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal | A49 |   |

| ETAPA                            | SUBETAPA | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                             | ACTIVIDAD   | ID  | DESCRIPCIÓN  |
|----------------------------------|----------|---|---|-----|--|
| <b>ACTIVIDADES TRANSVERSALES</b> |          | Aplica para la ejecución de todas las estrategias de desarrollo | Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal | A49 | Finalmente, las firmas responsables de la ejecución de los diferentes proyectos a ejecutar realizarán la movilización de sus equipos y maquinaria desde su sede hasta el sitio donde sean requeridos. Dentro de las actividades de movilización del proyecto se incluye también el transporte del personal, así como de los equipos, materiales y maquinarias y fluidos necesarios para el desarrollo de las actividades del proyecto o que sean producto de la ejecución de estas.  |
|                                  |          |   | Manejo de Productos químicos y combustibles                     | A50 | Actividad que propende por asegurar el suministro adecuado y constante de energía eléctrica y combustibles necesarios para el funcionamiento de los diferentes equipos e infraestructura requerida por el proyecto a lo largo de sus diferentes etapas y actividades. En este orden de ideas, el suministro de energía podrá ser a partir de la subestación existente al interior del clúster o por medio de generadores temporales ( hasta contar con la infraestructura eléctrica requerida para el funcionamiento normal de la locación); de otra parte en lo referente a combustibles, estos serán adquiridos a empresas legalmente constituidas y autorizadas para el desarrollo de esta actividad, y serán transportados en automotores con tanques que cumplan con las especificaciones técnicas y ambientales para la ejecución de dicha actividad y serán almacenados en sitios debidamente adecuados para este fin.  |
|                                  |          |   | Contratación de mano de obra, bienes y servicios                | A51 | Esta actividad comprende tanto la selección de personal capacitado y no capacitado ya sean parte de las firmas responsables del proyecto o de la región, para estos últimos se recurrirá a la revisión y selección de perfiles del personal que se encuentre registrado en los portales de la oficina pública de empleo, previa publicación de las vacantes disponibles. Así las cosas, una vez viabilizado el proyecto se procede a la contratación del personal capacitado y no capacitado necesario para llevar a cabo las diferentes labores contempladas para el desarrollo del mismo. Se estima la contratación de ingenieros de petróleos, geólogos, profesionales HSE, supervisores de operaciones, técnicos, ayudantes, obreros, entre otros. Adicionalmente, se realizarán inducciones en temas específicos a la mano de obra no calificada, con el fin de dar a conocer las funciones que cada uno desempeña dentro de los diferentes proyectos a ejecutar. |
|                                  |          |   | Instalación y operación de campamentos temporales               | A52 | Solo se adecuarán campamentos temporales compuestos por carpas modulares en estructura metálica armable, una cubierta en tela de poliéster recubierta de PVC resistente al agua y al sol, en estas carpas se instalarán los profesionales y también servirán para el almacenamiento de materiales que requieren estar cubiertos; instalación de canecas para la disposición de residuos, baños temporales y zona demarcada para el parqueo de maquinaria   |



| ETAPA                     | SUBETAPA | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                             | ACTIVIDAD  | ID  | DESCRIPCIÓN   |
|---------------------------|----------|---|--|-----|---|
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |          | Aplica para la ejecución de todas las estrategias de desarrollo | Generación de energía temporal y uso de combustibles   | A53 | <p>Actividad que propende por asegurar el suministro adecuado y constante de energía para el funcionamiento de la infraestructura y equipos requerida por el proyecto a lo largo de sus diferentes etapas y actividades. En este orden de ideas, el suministro de energía podrá ser a partir de generadores temporales (hasta contar con la infraestructura eléctrica requerida para el funcionamiento normal de la locación, pozos y/o facilidades tempranas o satélites), o por la implementación de sistemas alternos de generación eléctrica como el uso de energía fotovoltaica (paneles solares), sin embargo es de señalar que el uso de generadores tiene como propósito el suministrar la energía requerida para el funcionamiento y operación de equipos necesarios durante la construcción de obras civiles, la perforación y posteriores pruebas de producción, mientras los sistemas alternos pueden emplearse en atender la demanda de energía en áreas como el minicamp, alumbrado perimetral, oficinas y equipos menores.</p> <p>De otra parte, en lo referente a combustibles, estos serán adquiridos a empresas legalmente constituidas y autorizadas para el desarrollo de esta actividad, y serán almacenados en sitios debidamente adecuados para este fin.</p>  |
|                           |          |   | Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial | A54 | <p>Bajo este nombre se agrupan las actividades que abarcan desde la captación de agua en fuentes superficiales y/o subterráneas, el transporte a los sitios requeridos y su consumo según las necesidades y actividades del proyecto. La captación de agua para uso doméstico e industrial se realizará en sectores donde se cuenta con permisos de concesión de aprovechamiento de aguas superficiales y/o subterráneas autorizados para el área o en sitios donde se solicitara la autorización para su captación, en los volúmenes y caudales autorizados en los mismos, adicionalmente se contempla la adquisición de agua a terceros, legalmente constituidos y que cuenten con los permisos ambientales vigentes para este tipo de operación y servicio.</p> <p>Para el desarrollo del proyecto se requiere del aprovechamiento del recurso hídrico para uso industrial y doméstico; el primero para el desarrollo de actividades asociadas a la ejecución de obras civiles, la perforación de pozos (i.e: preparación de lodos base agua), pruebas hidrostáticas de las líneas de flujo a construir, entre otros. En lo referente al segundo tipo de uso, se necesitará agua para el funcionamiento de la infraestructura de apoyo (campamentos, casetas, baños portátiles) durante la ejecución de obras civiles, así como para el campamento durante la etapa de perforación y pruebas de producción, de otra parte para el consumo de agua potable se manejará la misma en diferentes presentaciones comerciales existentes (i.e: bolsas, botellones, etc.) y adquiridas a terceros que cuenten con los permisos ambientales y legales vigentes para el desarrollo de esta actividad.</p> |

| ETAPA                     | SUBETAPA | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                             | ACTIVIDAD   | ID  | DESCRIPCIÓN  |
|---------------------------|----------|---|---|-----|--|
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |          | Aplica para la ejecución de todas las estrategias de desarrollo | Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial | A55 | <p>La generación de aguas residuales de tipo domésticos se da por el desarrollo de las actividades propias de los trabajadores que generan aguas residuales domésticas provenientes de los baños portátiles; la prestación de este servicio de alquiler de baños portátiles se realizará a través de un tercero especializado que cuente con el permiso respectivo otorgado por la Autoridad Ambiental, el cual deberá encargarse del mantenimiento semanal además de la disposición final de las aguas residuales en sitios que operen con los respectivos permisos ambientales emitidos por la Autoridad Ambiental Competente.</p> <p>De otra parte, los residuos líquidos industriales se generan a lo largo del desarrollo del proyecto, estos tipos de residuos pueden ser de dos clases, en función al tipo de agua que los compone, la primera hace referencia a las aguas superficiales, captadas de sitios aprobados por permisos de concesión de aprovechamiento aguas superficiales, parte de las cuales son destinadas para manejo y mantenimiento de la infraestructura asociada al proyecto y aguas lluvias contaminadas con aceites provenientes de las áreas intervenidas por el proyecto, así como aquellas que contengan aceites por la operación de la maquinaria. La disposición de estos residuos se podrá realizar de diferentes maneras ya sea por medio de irrigación de vías utilizadas por el proyecto, vertimiento en ZODARs (se contemplan hasta 3 zonas de este tipo de hasta 2 ha c/u, definidas en función de las características fisicoquímicas de las unidades de suelo identificadas al interior del Área de Desarrollo Llanos 141), o se hará la entrega a un tercero que cuente con los respectivos permisos legales y ambientales vigentes para la ejecución de esta actividad.</p> <p>De igual manera se contempla la implementación de proyectos de economía circular enfocados a mitigar el impacto de las actividades asociadas al desarrollo operacional del campo, en este orden de ideas se contempla la implementación de la entrega y/o recibo de fluidos con otros bloques o campos operados por Ecopetrol S.A. y/o a terceros autorizados.</p> |
|                           |          |   | Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales  | A56 | <p>Los residuos sólidos domésticos son aquellos que se generan durante las actividades cotidianas del personal. Estos residuos pueden ser clasificados en ordinarios orgánicos (descomposición corta como sobras de comida y/o restos vegetales) e inertes (descomposición prolongada) y reciclables y la generación de estos se da a lo largo de todas las etapas del proyecto.</p> <p>Los residuos vegetales provenientes de las actividades de rocería, poda o tala serán seleccionados para evitar la mezcla con los demás residuos domésticos. Todos los residuos sólidos generados en los diferentes frentes de trabajo. La disposición final de todos los residuos mencionados se podrá realizar a través de terceros que estén debidamente autorizados por la autoridad ambiental competente para tal fin. Dicha empresa receptora deberá emitir el certificado de disposición final del residuo.</p>  |

| ETAPA                     | SUBETAPA | ESTRATEGIAS DE DESARROLLO ASOCIADAS                             | ACTIVIDAD  | ID  | DESCRIPCIÓN   |
|---------------------------|----------|---|--|-----|---|
| ACTIVIDADES TRANSVERSALES |          | Aplica para la ejecución de todas las estrategias de desarrollo | Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales | A56 | <p>El manejo de estos residuos se realizará mediante su acopio en un punto ecológico. En este orden de ideas, los residuos sólidos domésticos se deberán separar según el código de colores establecido en la guía para el manejo integral de los residuos sólidos de Ecopetrol S.A. (HSE-G-004) y el programa de Manejo Integrado de Residuos Sólidos “MIRS” establecido para el campo. Además de puntos ecológicos para la separación de residuos, se contará con áreas de almacenamiento temporal, que cumpla con las características establecidas en el Programa de Manejo Ambiental del presente documento.</p> <p>En lo referente a los residuos sólidos industriales, estos corresponden al material sólido o semisólido generado en el proceso y que se descarta, el cual es susceptible de ser aprovechado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final. Estos pueden ser materiales agotados, subproductos sin uso, materiales generados en procesos de limpieza de equipos, productos fuera de especificaciones, materias primas cuya fecha de caducidad se ha superado, entre otros. Estos residuos deben ser separados y ubicados en un punto ecológico para posteriormente entregarlos a terceros autorizados que cuenten con las debidas licencias.</p> <p>De igual manera se contempla la implementación de proyectos de economía circular enfocados a mitigar el impacto de las actividades asociadas al desarrollo operacional del campo, en este orden de ideas se contempla la implementación de la entrega y/o recibo de cortes de perforación, lodos de producción y/o material biorremediado con otros bloques o entrega y/o recibo de cortes de perforación, lodos de producción y/o material biorremediado con otros bloques o campos operados por Ecopetrol S.A..</p> |
|                           |          |   | Transporte helicoportado   | A57 | Involucra la movilización de personal, maquinaria y equipos que por sus características y requerimiento no pueden ser movilizados al o desde el área por vía terrestre; este tipo de movilización también cubija la movilización de personas que necesiten ser evacuados de área por motivos de salud y/o seguridad   |
|                           |          |   | Reubicación de infraestructura de servicios públicos                           | A58 | Actividad que cobija la ejecución de actividades a realizar conducentes al retiro y reubicación de redes asociadas a la prestación de servicios públicos que discurren al interior de las áreas a intervenir durante la ejecución del proyecto (i.e: construcción de locaciones); en el caso del presente proyecto se considera la reubicación de redes asociadas a líneas de transmisión eléctrica de MT y BT, línea de conducción de agua perteneciente al acueducto veredal y red de gas domiciliario.   |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

### 5.1.2.1.1 Identificación y calificación de impactos para el escenario con proyecto

Teniendo en cuenta los impactos ya definidos para el presente Estudio de Impacto Ambiental del área de desarrollo Llanos 141, en la **Tabla 5.1-61** se enlistan y se codifican para el escenario con proyecto.

**Tabla 5.1-61 Impactos identificados en el escenario con proyecto para el área de desarrollo Llanos 141**

| ID     | MEDIO    | COMPONENTE    | ELEMENTO AMBIENTAL                                       | IMPACTO AMBIENTAL  | DEFINICIÓN IMPACTO   |
|--------|----------|---------------|--|--|--|
| IMP-01 | ABIÓTICO | GEOMORFOLOGÍA | Morfografía  | Alteración de la geoforma del terreno  | Alteración en la estructura de la corteza terrestre a causa de un proyecto, obra o actividad   |
| IMP-02 |          |               |  | Cambio en los procesos morfodinámicos  | Alteración en la estabilidad del terreno correspondiente de una serie de acciones sucesivas y/o simultáneas y sinérgicas a través de las cuales los agentes morfogenéticos, principalmente los externos, son capaces de modelar las diferentes formas que allí se observan   |
| IMP-03 |          | GEOTECNIA     | Geotecnia  | Alteración de las condiciones geotécnicas  | Cambios en las características geomecánicas de estabilidad del terreno y/o los macizos rocosos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |
| IMP-04 |          | SUELOS        | Calidad del suelo  | Alteración a la calidad del suelo  | Cambio en las características y propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| IMP-05 |          | HIDROLOGÍA    | Calidad del agua   | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial                                     | Cambios en las características fisicoquímicas, microbiológicas y/o hidrobiológicas de las aguas superficiales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |
| IMP-06 |          |               |  | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial                     | Cambio en la oferta del recurso hídrico, debido a las variaciones en los regímenes de caudales de acuerdo con los periodos secos o húmedos de la zona y/o por el consumo de los usos y usuarios en los cuerpos de agua.  |
| IMP-07 |          |               |  | Usos del agua  | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico  |
| IMP-08 |          | HIDROGEOLOGÍA | Disponibilidad del agua subterránea                      | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo                   | Cambio en los niveles piezométricos (estáticos) en un acuífero determinado o sus zonas de recarga que causan una modificación en la oferta de aguas subterráneas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| IMP-09 |          |               | Características fisicoquímicas de las aguas subterráneas | Cambio en las características fisicoquímicas de las aguas subterráneas (unidades receptoras) | Modificación en las concentraciones de compuestos y elementos orgánicos e inorgánicos y de las características físicas de las aguas subterráneas, por un flujo másico de ingreso o salida del sistema hídrico subterráneo mediante dilución, dispersión y advección o por reacciones físicas, químicas, bioquímicas y/o bacteriológicas. |
| IMP-10 |          | ABIÓTICO      | HIDROGEOLOGÍA  | Calidad del agua subterránea   | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo  |

| ID     | MEDIO   | COMPONENTE             | ELEMENTO AMBIENTAL        | IMPACTO AMBIENTAL                                      | DEFINICIÓN IMPACTO   |
|--------|---------|------------------------|---------------------------|--|--|
| IMP-11 |         | ATMÓSFERA              | Calidad del aire          | Alteración a la calidad del aire                       | Cambio en las concentraciones de los contaminantes criterio y/o tóxicos en el aire producto de las emisiones generadas como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| IMP-12 |         |                        |                           | Generación de olores ofensivos                         | Cambio en la concentración de los contaminantes en el aire, producto de la emisión de sustancias generadoras de olores ofensivos, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |
| IMP-13 |         |                        |                           | Alteración en los niveles de radiación                 | Cambio en los niveles de radiación ionizante y no ionizante, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad  |
| IMP-14 |         |                        | Niveles de presión sonora | Alteración en los niveles de presión sonora            | Cambio en los niveles de ruido ambiental como consecuencia de la emisión de ruido de un proyecto, obra o actividad.  |
| IMP-15 | BIÓTICO | ECOSISTEMAS TERRESTRES | Ecosistema                | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  | Modificación de las características que conforman un hábitat natural específico por eventos naturales y/o actividades antrópicas, lo que altera la oferta de bienes y servicios ambientales, generando cambios en las comunidades faunísticas y florísticas.                       |
| IMP-16 |         |                        | Cobertura                 | Alteración a cobertura vegetal                         | Cambio en la extensión (área), forma (geometría) y distribución de las coberturas vegetales como consecuencia de un proyecto, obra o actividad generando fragmentación de coberturas, entre otros.   |
| IMP-17 |         |                        | Flora                     | Cambio en la composición de las especies de flora      | Alteración en la cantidad y diversidad de las especies (composición florística) que se presentan en las coberturas vegetales de la región, ocasionando en algunos casos afectación a individuos de especies que presentan categoría de amenaza o veda.                             |
|        |         |                        |                           | Cambio en la estructura de las especies de flora       | Afectación de la estructura horizontal y vertical propia de las coberturas vegetales que consiste por lo general en una disminución en la densidad de individuos por unidad de área y un cambio en el dosel.   |
| IMP-19 |         |                        | Fauna                     | Cambio en la composición de las especies de fauna      | Cambios o afectaciones en la composición (presencia / ausencia) de fauna como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| IMP-20 |         |                        |                           | Cambio en la estructura de las especies de fauna       | Cambios o afectaciones en la estructura de las especies de fauna referidas a la riqueza (número de especies de una comunidad) y abundancia (número de individuos por especies) como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.   |
| IMP-21 |         |                        |                           | Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna | Cambios en la conectividad ecológica potencial de fauna referidas a capacidad que tiene una población o conjunto de poblaciones de una especie para relacionarse con individuos de otra población en un territorio fragmentado como consecuencia de un proyecto, obra o actividad. |
| IMP-22 |         |                        | BIÓTICO                   | ECOSISTEMAS ACUÁTICOS                                  | Hidrobiota   |

| ID     | MEDIO                     | COMPONENTE            | ELEMENTO AMBIENTAL            | IMPACTO AMBIENTAL  | DEFINICIÓN IMPACTO  |
|--------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------|--|---|
| IMP-23 | PAISAJE                   | PAISAJE               | Paisaje                       | Alteración en la percepción visual del paisaje   | Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |
| IMP-24 |                           | DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA | Dinámica de la población      | Cambio en las variables demográficas   | Cambio en la estructura demográfica y en la distribución espacial de la población y sus efectos en la dinámica de la población como consecuencia de un proyecto, obra o actividad   |
| IMP-25 | SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL | DIMENSIÓN ESPACIAL    | Servicios públicos y sociales | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local   | Cambios en los flujos, frecuencias, tipos de movilidad, acceso de las comunidades a centros nucleados, tiempos de desplazamiento, seguridad vial, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.  |
| IMP-26 |                           |                       |                               | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales               | Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad, relacionadas con: i) Agua para consumo humano y actividades económicas ii) Servicios de salud, iii) educación, iv) Energía y telecomunicaciones, v) Gestión de residuos líquidos y sólidos, vi) infraestructura/equipamiento comunitario, y escenarios de recreación activa y pasiva, entre otros. |
| IMP-27 |                           |                       |                               | Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y /o disponibilidad de los servicios públicos y sociales | Incremento en la presión de los servicios públicos y sociales producto del aumento de la población en el área de influencia del proyecto.   |
| IMP-28 |                           |                       |                               | DIMENSIÓN ECONÓMICA  | Actividades económicas  |
| IMP-29 | SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL | DIMENSIÓN ECONÓMICA   | Actividades económicas        | Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios   | Corresponde al cambio en la demanda de bienes y servicios en el área de influencia del proyecto, por ocasión del desarrollo de las actividades asociadas al mismo y por la llegada de población foránea.  |
| IMP-30 |                           |                       |                               | Cambio en la dinámica del empleo   | Hace referencia al cambio de las oportunidades laborales a causa de la modificación de las diferentes actividades económicas realizadas por la población.   |

| ID     | MEDIO | COMPONENTE                      | ELEMENTO AMBIENTAL       | IMPACTO AMBIENTAL                                   | DEFINICIÓN IMPACTO  |
|--------|-------|---------------------------------|--------------------------|---|---|
| IMP-31 |       | DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA | Organización comunitaria | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad | Modificación en el tamaño de la propiedad producto de las actividades asociadas al proyecto.  |
| IMP-32 |       |                                 |                          | Generación y/o alteración de conflictos sociales    | Alteración de las causas que generan conflicto relacionadas con: i) Cambio en el acceso, uso, distribución y conservación de un recurso natural, y/o ii) Cambio en la organización comunitaria, y/o iii) Cambio en los lazos de interrelación entre los ciudadanos y sus instituciones, iv) Modificación de las instancias y mecanismos de participación, v) Generación de expectativas, entre otros, como consecuencia de un proyecto, obra o actividad. |
| IMP-33 |       |                                 |                          | Generación de expectativas en la población          | Corresponde a la generación de curiosidad frente a cambios que puedan presentarse en el entorno de índole social, económico y cultural por la puesta en marcha del proyecto.  |
| IMP-34 |       |                                 |                          | Cambio en la organización comunitaria               | Cambio en los procesos de participación ciudadana generando un rol importante en todas las etapas de un proyecto, obra o actividad contemplando las estrategias, acciones y mecanismos.   |
| IMP-35 |       | DIMENSIÓN CULTURAL              | Patrones culturales      | Alteración en el uso y manejo del entorno           | Cambio en el control y la influencia sobre las comunidades físicas, sociales, culturales, económicas y políticas a causa de un proyecto, obra o actividad   |
| IMP-36 |       | DIMENSIÓN CULTURAL              | Patrones culturales      | Cambio en el uso del suelo                          | se entiende como la “Modificación en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo como consecuencia de las actividades de un proyecto, obra o actividad”.   |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

### 5.1.2.2 Identificación y descripción o fuentes generadoras para el escenario con proyecto

La identificación y evaluación de impactos generados por las actividades propias del Estudio de Impacto Ambiental del área de desarrollo Llanos 141, que inciden en el área de influencia, se encuentra en el **Anexo 5 Evaluación ambiental, 5.1 Evaluación ambiental Matriz Con Proyecto-EIA\_AD\_Llanos\_141** dicha matriz se construye a partir del análisis de la caracterización del medio físico, biótico y socioeconómico y cultural como se evidencia en el Capítulo 3. Caracterización de área de influencia del presente Estudio de Impacto Ambiental y aplicando para su evaluación la metodología RAM como se mencionó al comienzo del presente capítulo.

A continuación, se describen los impactos identificados en las diferentes actividades a realizar por el proyecto área de desarrollo Llanos 141.

### 5.1.2.2.1 Medio abiótico

#### 5.1.2.2.1.1 Geomorfología

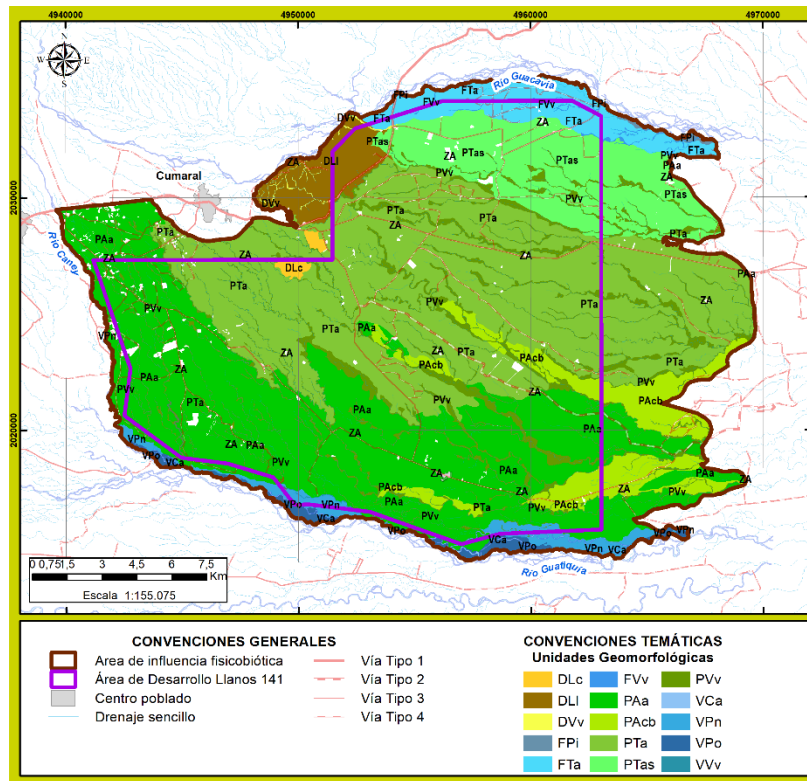
➤ Alteración en la geoforma del terreno

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <b>COMPONENTE</b>                                     | Geomorfología                         |
| <b>ELEMENTO</b>                                       | Morfografía                           |
| <b>IMPACTO</b>  | Alteración en la geoforma del terreno |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                      | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>        |
| Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos) | <b>Media (-)</b>                      |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

El área de influencia donde se encuentra enmarcado el proyecto está ubicada dentro de una cuenca sedimentaria, en donde se identifica una variedad de ambientes morfogenéticos y en donde se destaca el ambiente denucional, mixto, deposicional y antrópico. Asimismo, dentro de los ambientes mencionados se identifica el paisaje de lomerío (en tonos marrones), piedemonte (en tonos verdes), planicie y valle (en tonos azules), siendo el paisaje de piedemonte el de mayor representatividad en el área antes mencionada. Geomorfológicamente el área se caracteriza por presentar una morfología relativamente plana, sin evidencias generalizadas de procesos erosivos y ligeramente basculada con un sentido preferencial NW-SE, característica morfogenética que genera que la red del drenaje presente una dirección de flujo preferencial y un patrón del drenaje paralelo a subparalelo (indicador que la pendiente tiene gran relevancia en la dirección de flujo de la red del drenaje). En la **Figura 5.1-37** se muestra la representación espacial del componente geomorfológico.

**Figura 5.1-37 Representación espacial de las formas del terreno identificadas en el área de influencia donde se enmarca el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)



**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

Como consecuencia de las características del área donde se enmarca el proyecto antes mencionadas, se considera que específicamente la actividad denominada: **Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)**, podrían generar un cambio en las formas de terreno, debido a que el desarrollo de obras lineales y puntuales necesariamente tendrán que intervenir sectores que presentan una morfología característica del área.

A continuación, se hace una descripción de cada una de las actividades del proyecto antes mencionadas:

La actividad de **Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)** se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA), consiste en todas las obras (tanto a nivel puntual como lineal) a realizarse en un terreno con el fin de llegar a los niveles o cotas definidos en los diseños, para la conformación final la diferente infraestructura a construir (i.e: vías, locaciones, placas, obras de arte, adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes, construcción de vías nuevas, entre otras) (Ver **Fotografía 5.1-73**); dentro de esta actividad se trata en lo posible de manejar cortes y rellenos compensados (Ver **Figura 5.1-38**). Asimismo, las excavaciones se pueden clasificar de varias maneras según el tipo de suelo (roca o suelo), profundidad (superficial o profunda), volumen y forma, es decir, si son en zapatas, zanjas, amplias o pozos. Finalmente, las labores civiles a ejecutar contemplan el movimiento de tierras, el cual está representado en la conformación de cortes y/o rellenos de diferentes dimensiones tanto unos como los otros, en este sentido, los volúmenes de material tanto en corte como en relleno estimados para el mantenimiento y construcción de la infraestructura tanto puntual como lineal se presentan en la **Tabla 5.1-62** Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se genera el cambio en la morfología del terreno.

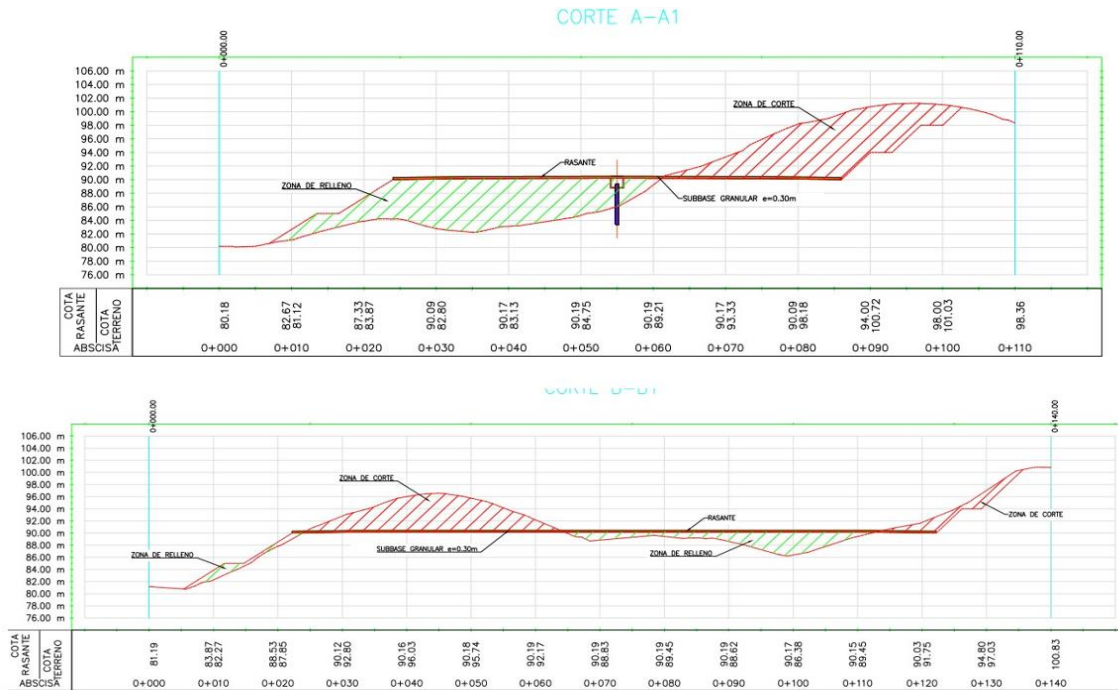
**Fotografía 5.1-73** Panorámica de la actividad del movimiento de tierras realizada para la construcción de un área de locación



Fuente: (ARCHIVO ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

**Figura 5.1-38 Esquema típico de un corte compensado en plataformas**



Fuente: (Archivo ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-62 Volúmenes de excavación y relleno estimados para el mantenimiento y construcción de la infraestructura tanto puntual como lineal**

| ESTRATEGIAS DE DESARROLLO   | ESPESOR PROMEDIO EXCAVACIÓN (m) | VOLUMEN EXCAVACIÓN (m3) | ESPESOR RELLENOS (m3) | VOLUMEN RELLENOS (m3) |
|---|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Construcción de locaciones  | 2,00                            | 1.000.000,00            | 1,50                  | 750.000,00            |
| Construcción y operación de líneas de flujo   | 2,00                            | 1.200.000,00            | 1,50                  | 900.000,00            |
| Construcción y operación de Facilidades Centrales de Producción -CPF-   | 2,00                            | 500.000,00              | 1,50                  | 375.000,00            |
| Construcción y operación de facilidades satélite -FS-   | 2,00                            | 200.000,00              | 1,50                  | 150.000,00            |
| Construcción y operación de Zonas de Disposición de Materiales Sobrantes de Excavación -ZODME-                    | 2,00                            | 160.000,00              | 1,50                  | 120.000,00            |
| Construcción y operación de centro de acopio  | 2,00                            | 100.000,00              | 1,50                  | 75.000,00             |
| Construcción de Instalaciones de apoyo (e.i: helipuertos, oficinas, campamentos centrales, talleres, entre otros) | 2,00                            | 200.000,00              | 1,50                  | 150.000,00            |
| Construcción de planta solar fotovoltaica   | 2,00                            | 300.000,00              | 1,50                  | 225.000,00            |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

| ESTRATEGIAS DE DESARROLLO  | ESPEJOR PROMEDIO EXCAVACIÓN (m) | VOLUMEN EXCAVACIÓN (m3) | ESPEJOR RELLENOS (m3) | VOLUMEN RELLENOS (m3) |
|--|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Instalación y operación de líneas eléctricas de 34,5 / 115 kV  | 2,00                            | 5.200.000,00            | 1,50                  | 3.900.000,00          |
| Instalación y operación Centros de Maniobra -CM-, Centros de Distribución -CD- y/o Subestaciones Eléctricas -SE- | 2,00                            | 120.000,00              | 1,50                  | 90.000,00             |
|  | 2,00                            | 60.000,00               | 1,50                  | 45.000,00             |
| Entrega y recibo de fluidos  | 2,00                            | 500.000,00              | 1,50                  | 375.000,00            |
| <b>TOTAL</b>   | EXCAVACIÓN                      | 11.742.000,00           | RELLENO               | 8.806.500,00          |

Fuente: ECOPEPETROL S.A., 2020; adoptado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

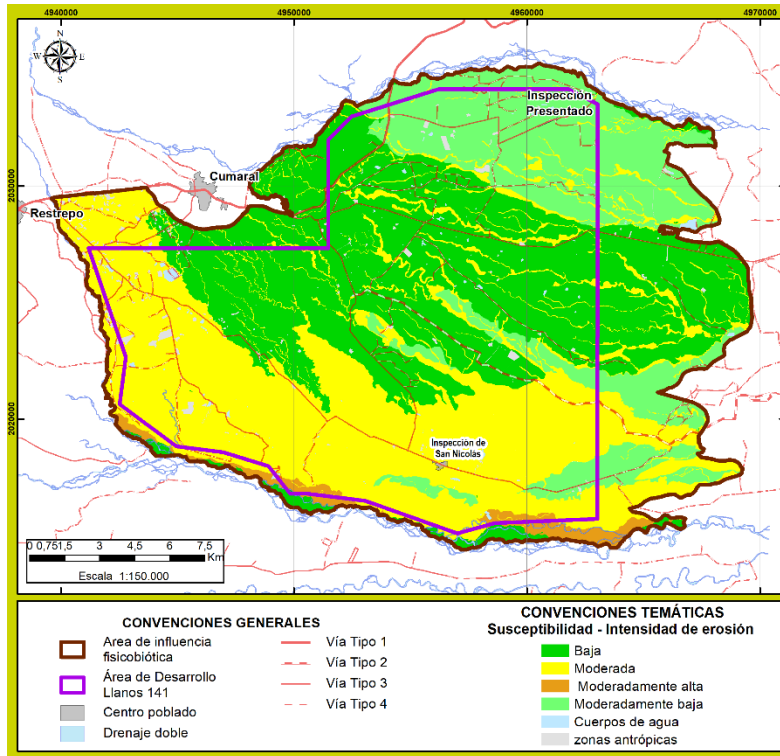
Es así, como el impacto identificado es de carácter negativo; con un efecto directo, ya que en la actividad en mención genera cambios en las formas del terreno (asociado a excavaciones y rellenos); el impacto es calificado de magnitud media, debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es sensible, ya que el cambio en la geoforma del terreno es asimilado parcialmente por la comunidad; la tendencia es estable ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida a medida que transcurre el tiempo; es de extensión local, ya que comprende un área de intervención entre 1,0 y 5.0 ha; de exposición permanente, porque puede generar cambios en la geometría del terreno; adicionalmente, los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Con base a estos resultados, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR, con una probabilidad de ocurrencia (D) bastante probable. Finalmente, esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Media (-)**.

➤ **Cambio en los procesos morfodinámicos**

| COMPONENTE  | Geomorfología                         |
|---|---------------------------------------|
| ELEMENTO  | Morfografía                           |
| IMPACTO   | Cambio en los procesos morfodinámicos |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL               |
| Instalación y operación de campamentos  | <b>Muy Baja (-)</b>                   |
| Cuneteo, extendido, nivelación y compactación   | <b>Baja (-)</b>                       |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)  | <b>Baja (-)</b>                       |
| Apertura y adecuación del derecho de vía  | <b>Baja (-)</b>                       |
| Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería  | <b>Baja (-)</b>                       |
| Cruces cuerpos de agua  | <b>Baja (-)</b>                       |
| Mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso  | <b>Baja (-)</b>                       |
| Transporte del material, equipo, maquinaria y personal  | <b>Baja (-)</b>                       |
| Construcción de cruces especiales   | <b>Baja (-)</b>                       |
| Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas  | <b>Baja (+)</b>                       |
| Conformación de obras geotécnicas preliminares y estabilización de taludes  | <b>Baja (+)</b>                       |
| Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización  | <b>Baja (+)</b>                       |
| Desmonte, descapote, rocería y limpieza   | <b>Media (-)</b>                      |
| Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)   | <b>Media (-)</b>                      |
| Estabilización y revegetalización de taludes  | <b>Media (+)</b>                      |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO   |                                       |
| <p>El área de influencia donde se encuentra enmarcado el proyecto está ubicada dentro de una cuenca sedimentaria, caracterizada geomorfológicamente por presentar una morfología relativamente plana, ligeramente basculada con un sentido preferencial NW-SE. Adicionalmente, el área de influencia se caracteriza por presentar un índice de erodabilidad bajo (tonalidades verdes) a moderado (tonalidad en amarillo), excepto el sector asociado con la dinámica de las corrientes mayores como es el caso del río Guacavía, Gautiquía y Caney, en donde el índice de erodabilidad es moderadamente alto (tonalidad marrón) (Ver <b>Figura 5.1-39</b>).</p> |                                       |

ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Figura 5.1-39 Representación espacial del índice de erodabilidad en el área de influencia donde se enmarca el proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Como consecuencia de las características del proyecto en el área donde se enmarca el proyecto, se considera que las actividades de **Desmonte descapote, rocería y limpieza, Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos), Cuneteo, extendido, nivelación y compactación, Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce), Apertura y adecuación del derecho de vía, Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería, Cruces cuerpos de agua, Mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso, Transporte del material, equipo, maquinaria y personal, Construcción de cruces especiales, Instalación y operación de campamentos, Estabilización y revegetalización de taludes, Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas, Conformación de obras geotécnicas preliminares y estabilización de taludes y Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización**, podrían activar la generación y/o variación de procesos erosivos, debido a que el desarrollo de las obras lineales y puntuales necesariamente tendrán que intervenir sectores de susceptibles a la generación de procesos erosivos ante la intervención. A continuación, se hace una descripción de cada una de las actividades del proyecto aquí mencionadas.

La actividad de **Desmonte descapote, rocería y limpieza** se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA), FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA, esta intervendrá aquellas zonas donde se proyecte la ejecución de obras civiles según los planos de diseño, tiene como objetivo la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor promedio de 25 cm, así como el retiro de tierra vegetal, turba, cieno, material orgánico, árboles, arbustos, pasto, raíces y demás materiales de tipo orgánico. En lo posible se removerá la cobertura vegetal existente de pastos y rastrojos, evitando la intervención de áreas boscosas. El material resultante (Tabla 5.1-63) se acumulará en sitios planos ubicados en cercanía de las vías existentes y/o a construir, con el fin de utilizarlo en la restauración de las áreas intervenidas. La operación de descapote no se limitará a la sola remoción de las capas superficiales, sino que incluirá la extracción de todas aquellas partes como cepas, y raíces que, en concepto del Interventor, sean

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

inconvenientes para la ejecución del trabajo (Ver **Fotografía 5.1-74**). Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, es probable que se genere el cambio en los procesos geomorfológicos.

**Fotografía 5.1-74** Típico de la actividad de desmonte, descapote, rocería y limpieza



Fuente: (ARCHIVO ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Tabla 5.1-63** Volúmenes de material de descapote estimados durante el mantenimiento y construcción de la infraestructura puntual y lineal

| ESTRATEGIAS DE DESARROLLO   | ESPESOR DESCAPOTE (m) | VOLUMEN DESCAPOTE (m3) |
|---|-----------------------|------------------------|
| Construcción de locaciones  | 0,5                   | 250.000,00             |
| Construcción y operación de líneas de flujo   | 0,5                   | 300.000,00             |
| Construcción y operación de Facilidades Centrales de Producción -CPF-   | 0,5                   | 125.000,00             |
| Construcción y operación de facilidades satélite -FS-   | 0,5                   | 50.000,00              |
| Construcción y operación de Zonas de Disposición de Materiales Sobrantes de Excavación -ZODME-                    | 0,5                   | 40.000,00              |
| Construcción y operación de centro de acopio  | 0,5                   | 25.000,00              |
| Construcción de Instalaciones de apoyo (e.i: helipuertos, oficinas, campamentos centrales, talleres, entre otros) | 0,5                   | 50.000,00              |
| Construcción de planta solar fotovoltaica   | 0,5                   | 75.000,00              |
| Instalación y operación de líneas eléctricas de 34,5 / 115 kV   | 0,5                   | 1.300.000,00           |
| Instalación y operación Centros de Maniobra -CM-, Centros de Distribución -CD- y/o Subestaciones Eléctricas -SE-  | 0,5                   | 30.000,00              |
|   | 0,5                   | 15.000,00              |
| Entrega y recibo de fluidos   | 0,5                   | 125.000,00             |
| <b>TOTAL</b>  | <b>DESCAPOTE</b>      | <b>2.935.500,00</b>    |

Fuente: ECOPEPETROL S.A., 2020; adoptado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Es así, como la actividad mencionada tiene un impacto de carácter negativo; con un efecto directo; de magnitud media, debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es sensible ya que el cambio en la geoforma del terreno es asimilado parcialmente por la comunidad; la tendencia es creciente ya que el efecto del impacto tiende a incrementar la alteración sobre el medio y/o la comunidad, ya sea en extensión o, intensidad; es de extensión local, ya que comprende un área comprendida entre 1,0 y 5,0 ha; de exposición frecuente, porque puede tener un nivel de ocurrencia temporal; adicionalmente, los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Con base a estos resultados, esta evaluación determina una importancia LOCALIZADA y con una significancia **Media (-)**.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

En lo referente a la actividad de **Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)** está se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA), incluye todas las obras a realizarse en el terreno natural con el fin de llegar a los niveles o cotas definidos en los diseños, para la conformación final de las diferentes infraestructuras a construir (i.e: vías, piscinas, placas, obras de arte, entre otras); dentro de esta actividad se trata en lo posible de manejar cortes y rellenos compensados (Ver **Figura 5.1-38**). Las excavaciones comprenden el conjunto de actividades de corte y nivelación de las zonas donde ha de fundarse la locación, incluyendo taludes, cunetas y zanjas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte. Los trabajos deben realizarse utilizando los procedimientos técnicos requeridos y tomando las precauciones necesarias, de modo que no causen accidentes personales, ni daños en estructuras o equipos dispuestos en zonas aledañas. Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, es probable que se genere la activación de procesos erosivos.

A partir de lo antes mencionado el impacto identificado es de carácter negativo; con un efecto directo ya que en la actividad en mención genera la activación de procesos erosivos (asociado a excavaciones y rellenos); el impacto es calificado de magnitud media debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es tolerante ya que el impactos es asimilado parcialmente por la comunidad; la tendencia es estable ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida a medida que transcurre el tiempo; es de extensión local, ya que comprende un área entre 1,0 y 5,0); de exposición temporal - breve; adicionalmente, los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Está evaluación determina una importancia LOCALIZADA y con una significancia **Media (-)**.

La actividad de **Cuneteo, extendido, nivelación y compactación**, se ejecutará en la ETAPA CONSTRUCTIVA (ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA), contempla la intervención de las áreas donde se realizarán obras civiles asociadas a la adecuación y/o construcción de vías, locaciones, CPF e instalación de equipos necesarios para la perforación de pozos y la adecuación de las áreas de la ZODMEs; la actividad en mención comenzará una vez realizada la actividad desmonte, descapote, rocería y limpieza, en aras de preparar el terreno. El material resultante del cuneteado y escarificado (excepto el material vegetal), se extenderá y nivelará con ayuda de la motoniveladora, dándole un bombeo del 2% hacia los costados, posteriormente con el vibro-compactador se le dará la densidad requerida a esta capa de terreno existente, la cual servirá de base para la capa de afirmado (Ver **Fotografía 5.1-75**). Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, es probable que se genere el cambio en los procesos erosivos

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

**Fotografía 5.1-75**  
Típico de la actividad de Cuneteo, extendido, nivelación y compactación en un área de plataforma

Típico de la actividad de Cuneteo, extendido, nivelación y compactación en un área de plataforma



Fuente: (ARCHIVO ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

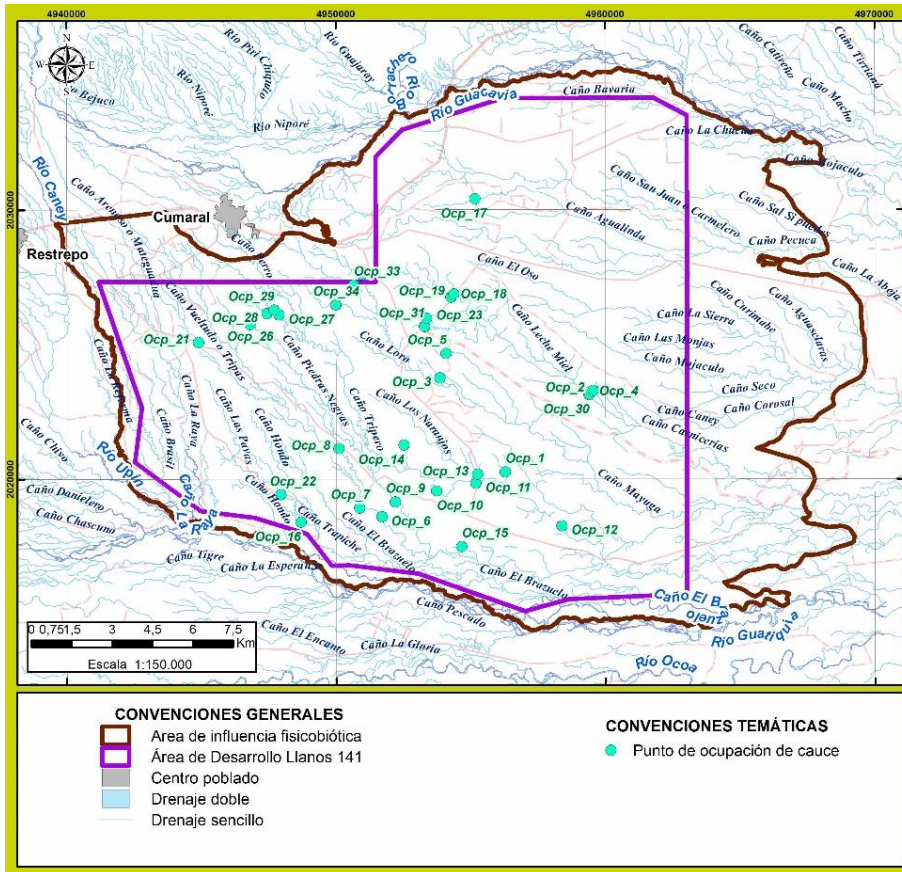
Es así, como la actividad mencionada tiene un impacto de carácter negativo; con un efecto indirecto en la generación de procesos erosivos; el impacto es calificado de magnitud media debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es tolerante ya que el impacto es asimilado por el ecosistema y/o comunidad a través del tiempo; la tendencia es estable ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el tiempo, es de extensión puntual, ya que comprende un área menor a 1,0 ha; de exposición permanente; adicionalmente, los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Está evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La actividad denominada **Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)** se desarrollará en la ETAPA CONSTRUCTIVA (ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA), corresponde a las obras de arte e hidráulicas asociadas a la construcción de obras civiles de tipo lineal (i.e: vías, líneas de flujo); según lo señale los planos de diseño civiles y/o mecánicos, de manera que mantengan estables las márgenes del cauce intervenidas (i.e: enrocados y materiales del sitio, eventualmente se pueden requerir gaviones. etc.). Dentro de las obras a ejecutar para el cruce de drenajes se consideran la construcción y/o adecuación de estructuras u obras de drenaje (i.e: cunetas, alcantarillas, box Culvert, entre otras), donde se requiera cruzar y/o intervenir cuerpos de agua (ocupaciones de cauce); de igual manera se incluyen las tareas encaminadas al mantenimiento y/o limpieza de las obras existentes, de manera que a través de estas se conduzcan las aguas de escorrentía a los sitios definidos en los diseños o hacia los drenajes naturales, de manera que se dé cumplimiento con los requerimientos ambientales, también se podrán emplear nuevas tecnologías como tapetes y pisos temporales, con características de resistencias y durabilidad apropiadas para las actividades de explotación de hidrocarburos. El proyecto tiene contemplado realizar 31 ocupaciones de cauces, en donde será necesario la intervención de maquinaria y equipos. Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, es probable que se genere el cambio en los procesos morfodinámicos. En la **Figura 5.1-40** y **Tabla 5.1-64** se presenta la ubicación espacial de las ocupaciones que serán objeto de intervención para la construcción de las obras de drenaje.



ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Figura 5.1-40 Localización espacial de las ocupaciones de cauce en el área de influencia



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2023)

Tabla 5.1-64 Ocupaciones de cauce en el área de influencia

| ID_OCUPACION | CORRIENTE        | COORDENADAS ORIGEN NACIONAL |            | VEREDA                 |
|--------------|------------------|-----------------------------|------------|------------------------|
|              |                  | ESTE                        | NORTE      |                        |
| Ocp_1        | Caño Mayuga      | 4956278,87                  | 2020265,7  | INSPECCIÓN SAN NICOLAS |
| Ocp_2        | Caño Carnicerías | 4959547,41                  | 2023289,14 | LAGUNA BRAVA           |
| Ocp_3        | Caño Mayuga      | 4953855,33                  | 2023763,48 | INSPECCIÓN SAN NICOLAS |
| Ocp_4        | Caño Carnicerías | 4959417,33                  | 2023156,56 | LAGUNA BRAVA           |
| Ocp_5        | Caño Mayuga      | 4954080,81                  | 2024669,03 | INSPECCIÓN SAN NICOLAS |
| Ocp_6        | Caño El Caibe    | 4951691,95                  | 2018605,23 | VEGA GRANDE            |
| Ocp_7        | Caño El Caibe    | 4950868,27                  | 2018925,29 | VEGA GRANDE            |
| Ocp_8        | Caño El Caibe    | 4950104,44                  | 2021138,43 | VEGA GRANDE            |
| Ocp_9        | NN5              | 4952192,66                  | 2019153,28 | EL PALMAR              |
| Ocp_10       | Caño Mayuga      | 4953726,25                  | 2019563,77 | EL PALMAR              |
| Ocp_11       | Caño Mayuga      | 4955182,72                  | 2019843,32 | EL PALMAR              |
| Ocp_12       | Caño Mayuga      | 4958377,4                   | 2018265,04 | INSPECCIÓN SAN NICOLAS |
| Ocp_13       | Caño Mayuga      | 4955252,36                  | 2020181,26 | EL PALMAR              |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

| ID_OCUPACION | CORRIENTE        | COORDENADAS ORIGEN NACIONAL |            | VEREDA                 |
|--------------|------------------|-----------------------------|------------|------------------------|
|              |                  | ESTE                        | NORTE      |                        |
| Ocp_14       | Caño Mayuga      | 4952516,42                  | 2021269    | EL PALMAR              |
| Ocp_15       | Caño El Caibe    | 4954651,47                  | 2017492,97 | INSPECCIÓN SAN NICOLAS |
| Ocp_16       | NN4              | 4948682,78                  | 2018409,39 | VEGA GRANDE            |
| Ocp_17       | Caño Pecuca      | 4955161,8                   | 2030404,88 | VENTUROSA              |
| Ocp_18       | Caño Carnicerías | 4954271,72                  | 2026753,8  | CHEPERO                |
| Ocp_19       | Caño Carnicerías | 4954375,63                  | 2026873,6  | CHEPERO                |
| Ocp_21       | Caño El Caibe    | 4944890,17                  | 2025079,63 | SARDINATA              |
| Ocp_22       | NN4              | 4947949,88                  | 2019423,92 | VEGA GRANDE            |
| Ocp_23       | Caño Carnicerías | 4953366,41                  | 2025972,02 | CHEPERO                |
| Ocp_26       | Caño El Caibe    | 4946801,66                  | 2025739,31 | YARI                   |
| Ocp_27       | Caño El Caibe    | 4947880,61                  | 2026101,87 | YARI                   |
| Ocp_28       | Caño El Caibe    | 4947430,79                  | 2026153,04 | YARI                   |
| Ocp_29       | Caño El Caibe    | 4947700,46                  | 2026281,85 | YARI                   |
| Ocp_30       | Caño Carnicerías | 4959392,44                  | 2023139,78 | LAGUNA BRAVA           |
| Ocp_31       | Caño Carnicerías | 4953285,77                  | 2025665,37 | CHEPERO                |
| Ocp_32       | Caño Mayuga      | 4950957,17                  | 2027592,68 | CHEPERO                |
| Ocp_33       | Caño Mayuga      | 4950650,78                  | 2027209,17 | CHEPERO                |
| Ocp_34       | Caño Mayuga      | 4949995,15                  | 2026469,75 | YARI                   |

Nota (\*): El tipo de obra específico asociado para cruces de vías, líneas de flujo y/o para entrega de aguas de escorrentía a implementar sobre cuerpos de agua será definido y presentado en los respectivos PMAE que contemplen la implementación de este tipo de obras y acompañado de los diseños específicos.

Nota: Las Ocupaciones de Cauce 20, 24, 25 se eliminaron por estar ubicados en intermediaciones de agrupaciones de vivienda

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2023)

A partir de lo antes mencionado, el impacto identificado es de carácter negativo; el efecto del impacto es calificado directo debido a que la actividad de construcción de obras puede generar procesos erosivos de socavación lateral por cambio en la dirección del flujo continuo del drenaje; de magnitud media, debido a que los efectos no son suficientes y pueden generar modificaciones mínimas en el cuerpo hídrico; el grado de resiliencia es tolerante ya que la comunidad o el ecosistema asimila este impacto en un tiempo no significativo; la tendencia del impacto generado por la construcción de obras para cruces de drenaje es decreciente, ya que las manifestaciones tienden a desaparecer con el paso del tiempo; la construcción de obras son obras puntuales, debido a que solo se realizarán en los cruces de cauces con la intervención de las vías y/o línea de flujo, por lo cual su extensión es calificada como puntual, la ocurrencia del efecto del impacto es temporal ya que estas obras se realizarán menos de una vez al mes; la recuperabilidad es rápida, ya que las manifestaciones del efecto de este impacto presentan duraciones cortas (inferior a 1 mes). Adicional a esto los efectos de este impacto se consideran simples y no sinérgicos. Está evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La actividad de **Apertura y adecuación del derecho de vía** (Incluye desmonte, descapote y rocería del corredor a intervenir) se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA LINEAL - LÍNEAS DE FLUJO E INFRAESTRUCTURA CONEXA), agrupa todas las actividades que se deben realizar para desalojar, cortar, retirar, extracción del sistema reticular, manejo y disposición (incluido fumigado y enterrado) de la cobertura vegetal, así como el material inerte (las rocas y todos los elementos extraños) que puedan entorpecer las labores de construcción o produzcan algún riesgo para la ejecución de la obra, o en un futuro de su estabilidad, a lo largo de la franja definida en el diseño, que alojará las líneas de flujo (**Fotografía 5.1-76**). Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se genera el cambio en los procesos geomorfológicos.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

**Fotografía 5.1-76**

**Detalle de la actividad de apertura y adecuación del derecho de vía**



Fuente: <https://www.sanvicente.gob.ec/images/noticias/2018/AGOSTO/ambache1.jpg>; adoptado por: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La actividad mencionada tiene un impacto de carácter negativo; con un efecto directo; el impacto es calificado de magnitud media debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es sensible ya que el cambio en la geoforma del terreno es asimilado parcialmente por la comunidad; la tendencia es creciente ya que el efecto del impacto tiende a incrementar la alteración sobre el medio y/o la comunidad, ya sea en extensión o, intensidad; es de extensión local, ya que comprende un área comprendida entre 1,0 y 5,0 ha; de exposición temporal; adicionalmente, los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Está evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La actividad de **Apertura de zanja, instalación y tapado de la tubería ETAPA CONSTRUCTIVA (CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA LINEAL - LÍNEAS DE FLUJO E INFRAESTRUCTURA CONEXA)**, agrupan las labores asociadas a la excavación, conformación y adecuación de la zanja que recibirá los tramos de tubería que según los planos de diseño de las líneas a construir estará enterrada ya que corresponden a cruces de vías, broches de fincas, etc. Previa a la apertura de la zanja, se replanteará por parte del equipo de topografía, un eje guía para las retroexcavadoras, el material excavado se acordonará separado del material de descapote en el espacio comprendido entre el borde de la zanja y el límite del derecho de vía, conservando una distancia prudencial para evitar el deslizamiento de material al interior de la zanja o el derrumbe de las paredes por efecto del peso del material de excavación dispuesto de forma adyacente (**Ver Fotografía 5.1-77**), el ancho promedio de la zanja será definido en función del diámetro de la tubería a instalar. Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se genera el cambio en los procesos morfodinámicos.

**Fotografía 5.1-77**

**Detalle de la actividad de Apertura de zanja, instalación y tapado de la tubería**



Fuente: (Archivo ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2023)

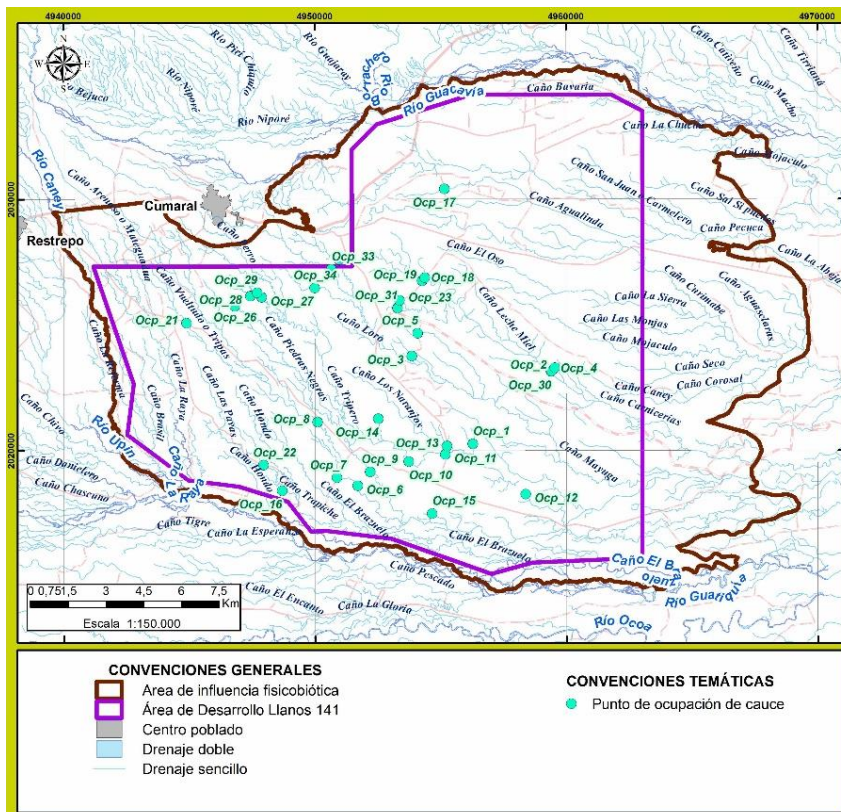
**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

A partir de lo antes mencionado el impacto identificado es de carácter negativo; con un efecto directo ya que en la actividad en mención genera la activación de procesos erosivos (asociado a excavaciones y rellenos); el impacto es calificado de magnitud media debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es tolerante ya que el impactos es asimilado parcialmente por la comunidad; la tendencia es estable ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida a medida que transcurre el tiempo; es de extensión local, ya que comprende un área entre 1,0 y 5,0; de exposición fugaz; los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Está evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La actividad de **Cruces cuerpos de agua** se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA LINEAL - LÍNEAS DE FLUJO E INFRAESTRUCTURA CONEXA), consiste en la instalación de la tubería flexible en cruces de cuerpos de agua a través de conductos de acero o de cerchas metálicas. En proyecto tiene contemplado la ocupación de 31 cuerpos de agua (Ver **Figura 5.1-41**). Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se genera el cambio en los procesos morfodinámicos.

A partir de lo antes mencionado el impacto identificado es de carácter negativo; con un efecto directo ya que en la actividad en mención genera la activación de procesos erosivos (asociado a excavaciones y rellenos); el impacto es calificado de magnitud media debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es tolerante ya que el impactos es asimilado parcialmente por la comunidad; la tendencia es estable ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida a medida que transcurre el tiempo; es de extensión puntual, ya que comprende un área menor 1,0 ha; de exposición fugaz; los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Está evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

**Figura 5.1-41 Localización espacial de las ocupaciones de cauce en el área de influencia**

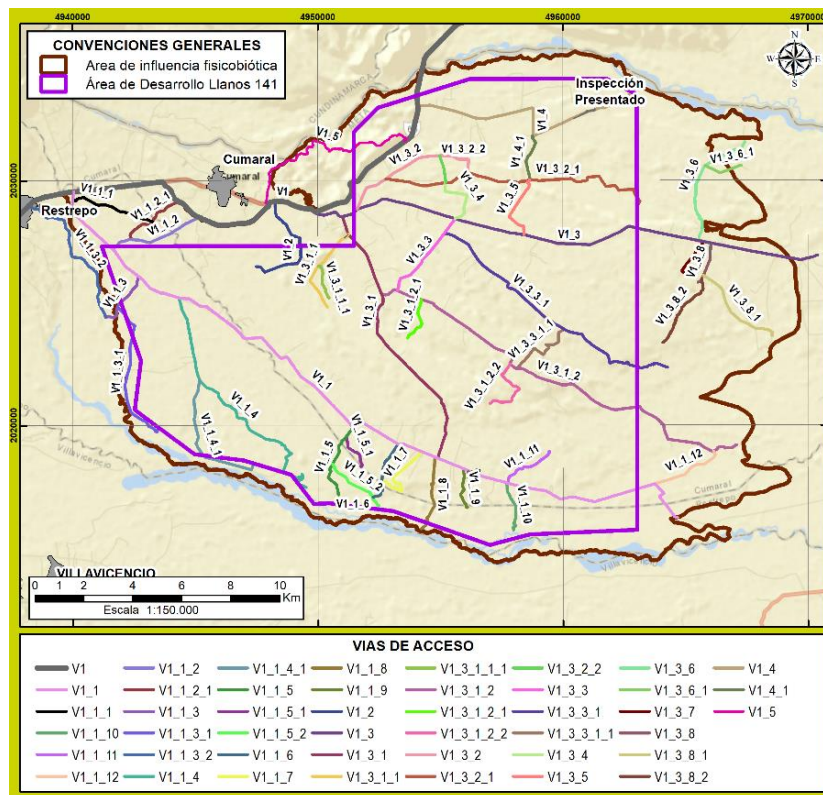


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

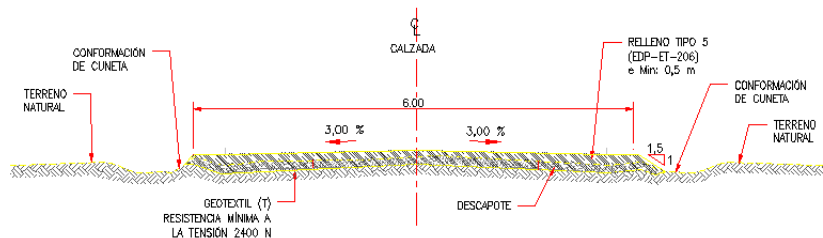
La actividad de **Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso** se desarrolla en la ETAPA OPERATIVA (MANTENIMIENTO), para el desarrollo de las actividades relacionadas a la explotación, producción y transporte de hidrocarburos, es necesaria la utilización de vías existentes, en este orden de ideas, se considera necesario el mejoramiento de las especificaciones de estas, solamente en los tramos y/o sectores que los requieran, es de señalar que el mejoramiento, rehabilitación y mejoramiento en mención cobija actividades como cambio en el ancho de la calzada, modificaciones de radio de giro, entre otros, así como, el mejoramiento de la capa de rodadura, y de la estructura misma de la vía, para lograr que las vías soporten la capacidad requerida, en función de los niveles de tránsito asociados a la operación. Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se genera el cambio y/o incremento en los procesos morfodinámicos (**Figura 5.1-42 y Figura 5.1-43**).

**Figura 5.1-42 Vías existentes al interior del Área de Desarrollo Llanos 141 y de uso por el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Figura 5.1-43 Sección transversal tipo de vía a adecuar**



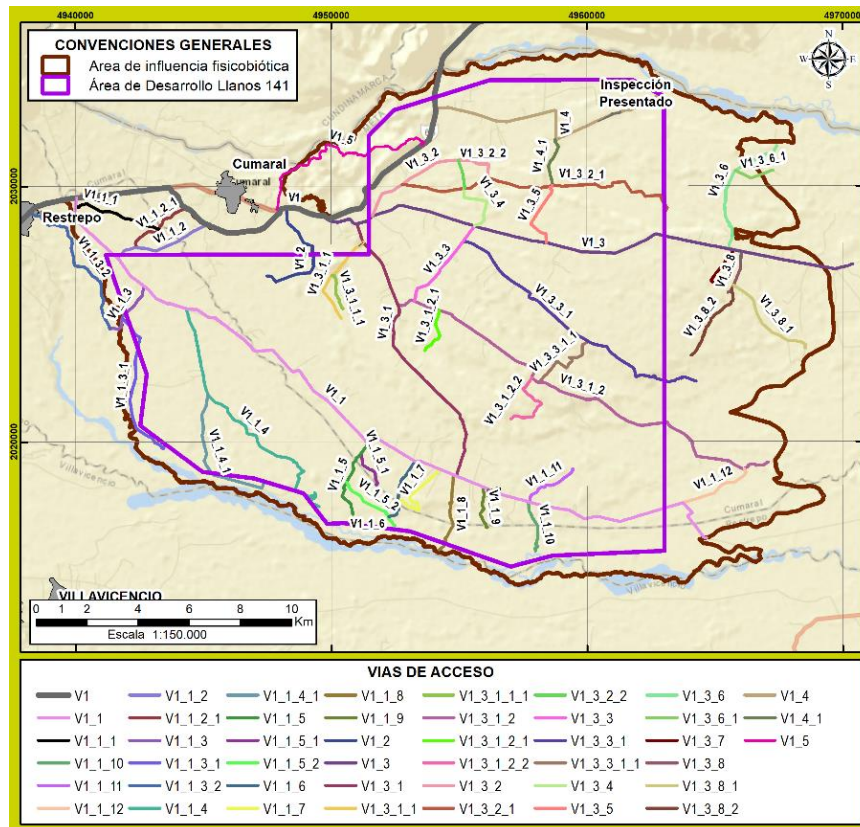
Fuente: (ARCHIVO ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

El impacto identificado es de carácter negativo; con un efecto directo ya que en la actividad en mención contribuye en la activación de procesos erosivos (asociado principalmente a rellenos); el impacto es calificado de magnitud baja debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es tolerante; la tendencia es estable ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida a medida que transcurre el tiempo; es de extensión local, ya que comprende un área entre 1,0 a 5,0 ha; de exposición fuga; adicionalmente, los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La actividad de **Transporte del material, equipo, maquinaria y personal** se desarrolla en la ETAPA DE ACTIVIDADES TRANSVERSALES, esta se hace necesaria para desplazar hasta los frentes de obra el personal, la maquinaria y equipos requeridos para para la ejecución de actividades (ice: generadores, tanques, trompos, etc.); la cual se realizará en vehículos que cumplan con las necesidades de los objetos a transportar, dentro de los cuales se pueden utilizar tracto camiones cama baja o cama alta, volquetas de hasta 20 m3 de capacidad, camiones o turbos (materiales y equipos), para el caso del personal este será transportado en busetas, van y camionetas 4x4, dichos vehículos se movilizarán por las vías que se identificaron para el proyecto y que sean objeto de uso. Lo anterior implica el uso periódico de la red vial existe tal y como se presenta en la **Figura 5.1-44** y **Tabla 5.1-65** y. Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se genera el cambio en los procesos morfodinámicos.

**Figura 5.1-44 Localización espacial de los cultivos permanentes y semipermanentes dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

**Tabla 5.1-65 Inventario de vías de acceso dentro del área de influencia donde se enmarca el proyecto**

| ID         | LONGITUD (Km) | TIPO DE VÍA | ID         | LONGITUD (Km) | TIPO DE VÍA |
|------------|---------------|-------------|------------|---------------|-------------|
| V1_3_3_1_1 | 3,29          | 5           | V1_4_1     | 1,95          | 5           |
| V1_3_8_2   | 3,32          | 5           | V1_3_4     | 2,45          | 3           |
| V1_4       | 10,63         | 5           | V1_3_1     | 11,61         | 5           |
| V1_3_1_1_1 | 1,50          | 7           | V1_3_2_2   | 1,13          | 4           |
| V1_3_6     | 4,05          | 4           | V1_3_1_2_2 | 3,08          | 7           |
| V1_3_3     | 3,89          | 2           | V1_1_5_1   | 1,56          | 5           |
| V1_3_1_2   | 17,38         | 7           | V1_3       | 20,83         | 7           |
| V1_3_2_1   | 11,57         | 4           | V1_1_12    | 2,98          | 2           |
| V1_1_2_1   | 2,74          | 6           | V1_3_3_1   | 11,54         | 4           |
| V1_1_10    | 2,15          | 5           | V1_2       | 4,90          | 1           |
| V1_1_1     | 3,51          | 7           | V1_3_5     | 2,92          | 5           |
| V1_1_7     | 3,36          | 5           | V1_3_7     | 1,59          | 5           |
| V1_1_3_1   | 6,13          | 3           | V1_1_3     | 1,94          | 3           |
| V1_1_5     | 3,29          | 5           | V1_1_4     | 11,33         | 7           |
| V1_1_2     | 3,89          | 4           | V1_3_8     | 1,76          | 4           |
| V1_3_8_1   | 4,09          | 4           | V1_1_4_1   | 5,60          | 6           |
| V1_1_5_2   | 2,74          | 4           | V1_1_8     | 3,24          | 3           |
| V1_3_1_2_1 | 1,92          | 4           | V1_1_9     | 1,78          | 5           |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

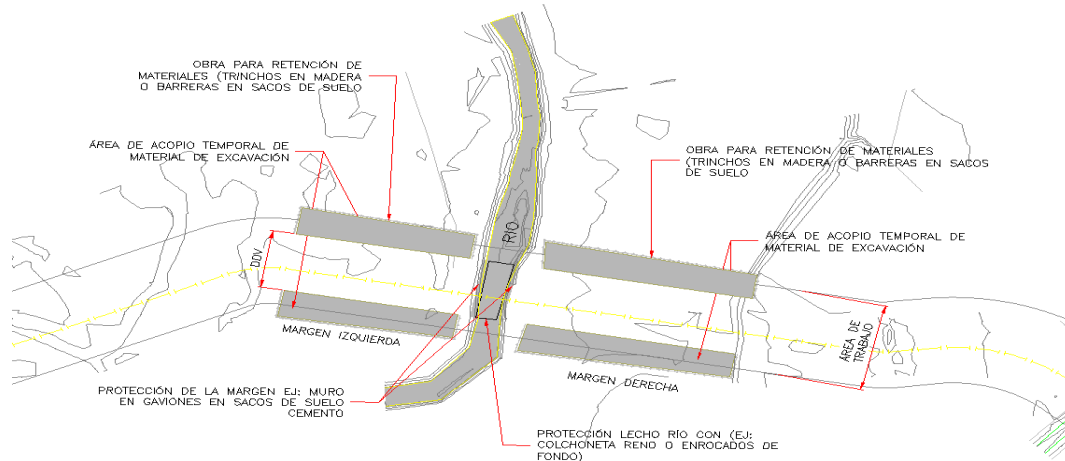
El impacto identificado es de carácter negativo; con un efecto directo ya que en la actividad en mención contribuye en la activación de procesos erosivos; el impacto es calificado de magnitud baja debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es tolerante; la tendencia es estable ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida a medida que transcurre el tiempo; es de extensión parcial; de exposición frecuente; adicionalmente, los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Está evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La Actividad de **Construcción de cruces especiales** se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA LINEAL - LÍNEAS DE FLUJO E INFRAESTRUCTURA CONEXA). En algunas ocasiones se hace necesario durante la construcción de las líneas de flujo el cruce de cuerpos de agua (corrientes principales, secundarias y menores o de origen artificial), utilizando para ello generalmente la vía área o por el método de cielo abierto (**Figura 5.1-45 y Figura 5.1-46**) (utilizando métodos de desviación temporal del caudal con diques o desecando parte del cauce mediante el uso de motobombas o estructuras de captación de la corriente), generando el incremento de procesos erosivos.

El impacto identificado es de carácter negativo; con un efecto directo ya que en la actividad en mención contribuye en la activación de procesos erosivos; el impacto es calificado de magnitud media debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es tolerante; la tendencia es estable ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida a medida que transcurre el tiempo; es de extensión puntual; de exposición frecuente; adicionalmente, los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Está evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Figura 5.1-45 Representación en planta de un cruce subfluvial a cielo abierto

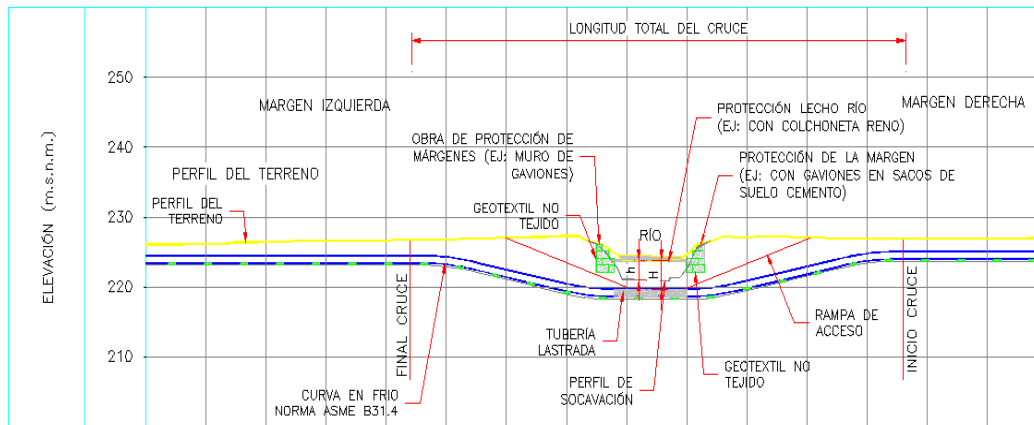


CRUCE SUBFLUVIAL TIPO MÉTODO ZANJA A CIELO ABIERTO  
PLANTA

Fuente: Anexo 2. Descripción del proyecto \ 5. CIVIL \ ECP-ULL-LLANOS141-IP01-0-CI-PL-003-D; adoptado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Figura 5.1-46 Sección típica de un cruce subfluvial a cielo abierto

ESCALA 1:2500



CRUCE SUBFLUVIAL TIPO MÉTODO ZANJA A CIELO ABIERTO  
PERFIL

Fuente: Anexo 2. Descripción del proyecto \ 5. CIVIL \ ECP-ULL-LLANOS141-IP01-0-CI-PL-003-D; adoptado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La actividad de **Instalación y operación de campamentos temporales** se desarrolla en la ETAPA DE ACTIVIDADES TRANSVERSALES. Para la ejecución del proyecto no se contempla la instalación de campamentos permanentes que permitan el pernoctar al personal en el área de trabajo o aledaña a la misma; en este orden de ideas, el personal no profesional será de la región por lo que pernoctará en sus casas mientras que el personal profesional debe pernoctar en las poblaciones cercanas donde se cuenta con infraestructura hotelera adecuada. Así las cosas, solo se adecuarán campamentos temporales compuestos por carpas modulares en estructura metálica armable, una cubierta en tela de poliéster recubierta de PVC resistente al agua y al sol, en estas carpas se instalarán los profesionales y también servirán para el almacenamiento de materiales que requieren estar cubiertos; instalación de canecas para la disposición de residuos, baños



### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

temporales y zona demarcada para el parqueo de maquinaria. En la **Fotografía 5.1-78** se presenta un ejemplo del tipo de instalación de apoyo a emplear. Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se genera el cambio en los procesos morfodinámicos.

**Fotografía 5.1-78** Campamento transitorio e instalaciones de apoyo



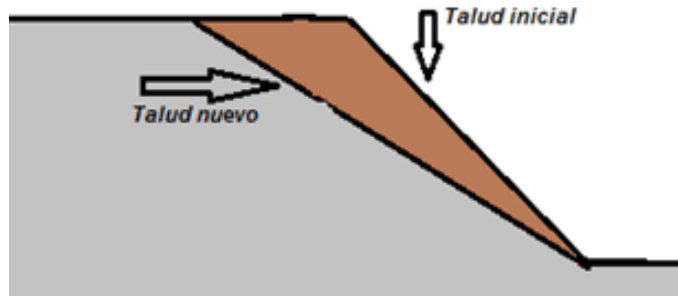
Fuente: (ARCHIVO ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Bajo las anteriores observaciones, se considera que el impacto identificado es de carácter negativo; con un efecto directo ya que en la actividad en mención contribuye en la activación de procesos erosivos; el impacto es calificado de magnitud baja debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es tolerante; la tendencia es estable ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida a medida que transcurre el tiempo; es de extensión puntual; de exposición fugaz; adicionalmente, los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Está evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy baja (-)**.

La actividad de **Estabilización y revegetalización de taludes** se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA), se refiere a la protección de las superficies expuestas de los taludes de corte o terraplén, luego de conseguir su acabado geométrico, ante procesos erosivos generados por agentes como la lluvia, aguas de escorrentía, viento y sol. La estabilización de estos taludes se realizará con la implementación de barreras protectoras a lo largo de la cara expuesta del talud, las mismas pueden ser de origen vegetal (i.e: biomantos, hidrosiembra, entre otros) o corresponder a la instalación de obras geotécnicas (i.e: mallas eslabonadas, geomallas, pernos de anclaje, muros de gaviones o de concreto, sub drenes horizontales, obras de arte como cunetas, descoles, zanjas de coronación, entre otras), la selección de unas u otras será definida a partir de las características geotécnicas del área, las cuales serán definidas a partir de estudios geotécnicos realizados específicamente para el área. Entre los métodos más usados para estabilizar los taludes son: Modificación de la geometría (**Figura 5.1-47**), Medidas de drenaje, Elementos estructurales resistentes (**Figura 5.1-48**), Muros u otros elementos de contención (**Fotografía 5.1-79**), Revegetalización de los taludes y Medidas de protección superficial.

ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Figura 5.1-47 Estabilización de taludes por modificación de su geometría



Fuente: (ARCHIVO ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

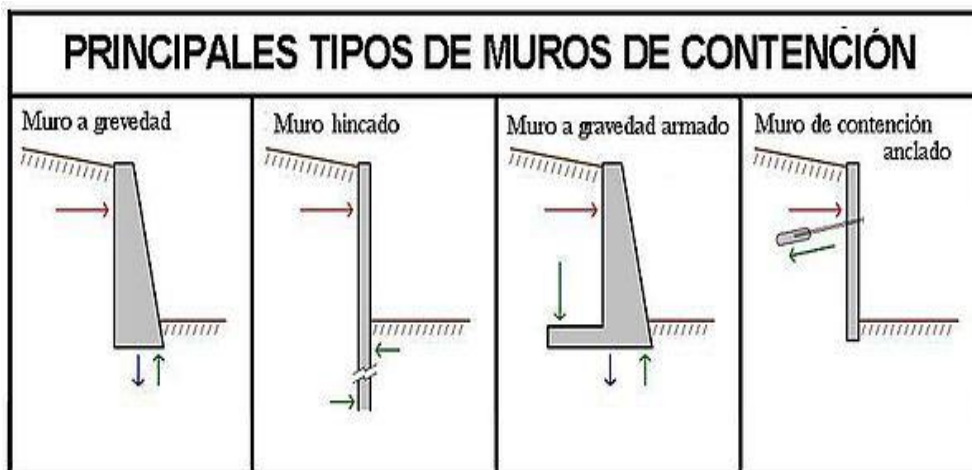
Figura 5.1-48 Estabilización de taludes por modificación de su geometría



Diferente disposición de anclajes en un talud

Fuente: (ARCHIVO ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Figura 5.1-49 Muros u otros elementos de contención



Tipos de muros estructurales

Fuente: (ARCHIVO ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Fotografía 5.1-79 Medidas de protección superficial (revegetalización)

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**



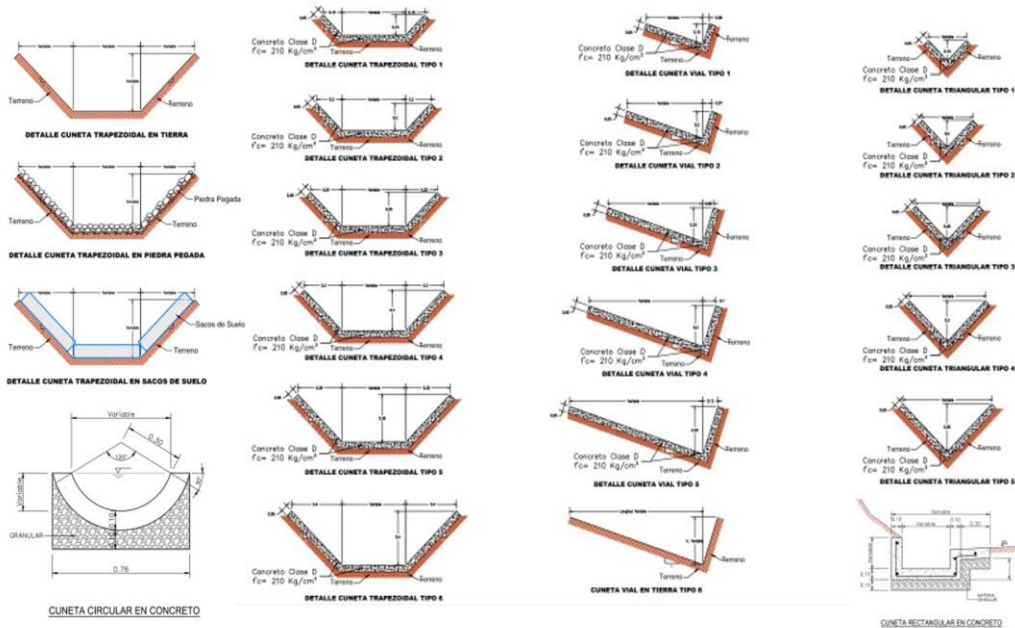
Fuente: (ARCHIVO ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Bajo el panorama reseñado, el impacto asociado a esta actividad es de carácter positivo; de efecto directo, con una magnitud media; de resiliencia definida como tolerante debido a que el impacto es asimilado parcialmente, la tendencia es estable como consecuencia que los efectos se tienden a incrementar sobre el medio ambiente, de extensión puntual, de exposición frecuente, la recuperabilidad es moderada debido a que las manifestaciones tienden a durar entre uno (1.0) y doce (12) meses, simple y se puede considerar como un impacto sinérgico. Está evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (+)**.

La actividad denominada **Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas** se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA), cobija las diferentes labores destinadas realizar el control y manejo de las aguas de escorrentía en procura de evitar la gestación y desarrollo de procesos erosivos que afecten el área donde se realizarán las diferentes obras asociadas a la construcción e instalación de los diferentes componentes que hacen parte integral del proyecto. En este orden de ideas, todas las aguas lluvias que se puedan generar se recogen por medio de cunetas perimetrales, el material previsto para el terminado de las cunetas puede variar al igual que su forma geométrica; estas cunetas reciben el agua de escorrentía y es conducida hacia desarenadores donde se realiza la separación de agua y material recolectado (regularmente se debe hacer limpieza de estos). Seguidamente, el flujo de agua continua su recorrido para ser entregada a drenajes cercanos o al área adyacente. Entre las principales obras del manejo de las aguas de escorrentía se tienen: los descoles, disipadores de energía, canales, entre otros. En la **Figura 5.1-50** se muestran algunos de los diseños típicos antes mencionados.

ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Figura 5.1-50 Detalles típicos de cunetas



Fuente: (ARCHIVO ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Bajo el panorama reseñado, el impacto asociado a esta actividad es de carácter positivo; de efecto directo, con una magnitud media; de resiliencia definida como sensible debido a que el impacto es asimilado parcialmente; la tendencia es estable como consecuencia que los efectos se tienden a incrementar sobre el medio ambiente; de extensión puntual, de exposición permanente; la recuperabilidad es lenta debido a que las manifestaciones tienden a durar un tiempo prolongado, simple y se puede considerar como un impacto no sinérgico y no acumulativo. Está evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (+)**.

La actividad denominada **Conformación de obras geotécnicas preliminares y estabilización de taludes** se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA LINEAL - LÍNEAS DE FLUJO E INFRAESTRUCTURA CONEXA), implica que, una vez demarcado el corredor, se plantearán las obras necesarias para la adecuación del derecho de vía, que servirán para retener los materiales provenientes de las remociones realizadas, necesarias para la movilización de maquinaria, equipo y obras referentes a la instalación de las tuberías. Las obras de geotecnia preliminar entre otras serán trinchos en madera, entibados, muros en gaviones y alcantarillas provisionales para el paso de maquinaria a través de los drenajes, esta función de las obras es evitar la afectación de corrientes de agua y suelos. En general, esta actividad busca prevenir y corregir la activación y evolución de procesos erosivos por medio de obras de reconfiguración de taludes, geotécnicas, de drenaje, y la recuperación de la cobertura vegetal, en toda el área intervenida, mejorando las condiciones de soporte de los suelos y disminuyendo la susceptibilidad de las áreas intervenidas al accionar de los agentes erosivos, esta actividad puede ser de extensión puntual (en las áreas intervenidas por el proyecto).

Bajo el panorama reseñado, el impacto asociado a esta actividad es de carácter positivo; de efecto indirecto; con una magnitud media; de resiliencia definida como tolerante debido a que el impacto es asimilado parcialmente; la tendencia es estable como consecuencia que los efectos se tienden a incrementar sobre el medio ambiente; de extensión local; de exposición frecuente; la recuperabilidad es moderada, debido a que las manifestaciones tienden a durar entre uno (1) y doce (12) meses, simple y se puede considerar como un impacto no sinérgico. Está evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (+)**.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

La actividad de **Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización** se desarrolla en la ETAPA DE DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN, propende por establecer en lo posible, las condiciones ambientales originales en las que se encontraba el sector antes de su intervención por parte del proyecto a desarrollar. Ya que, al realizar, actividades como el desmonte y descapote, excavaciones, entre otras; componentes como el suelo y la vegetación se ven afectados.

Bajo el panorama reseñado, el impacto asociado a esta actividad es de carácter positivo; de efecto directo, con una magnitud media; de resiliencia definida como tolerante debido a que el impacto es asimilado parcialmente, la tendencia es estable como consecuencia que los efectos se tienden a incrementar sobre el medio ambiente; de extensión puntual; de exposición temporal; la recuperabilidad es moderada debido a que las manifestaciones tienden a durar entre uno (1.0) y doce (12) meses, simple y se puede considerar como un impacto no sinérgico. Está evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (+)**.

### 5.1.2.2.1.2 Geotecnia

#### ➤ Alteración de las condiciones geotécnicas

|  |   |
|--|---|
| <b>COMPONENTE</b>  | Geotecnia                                 |
| <b>ELEMENTO</b>  | Geotecnia                                 |
| <b>IMPACTO</b>   | Alteración de las condiciones geotécnicas |
| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>            |
| Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)                      | <b>Media (-)</b>                          |
| Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería                         | <b>Baja (-)</b>                           |
| Estabilización y revegetalización de taludes                               | <b>Media (+)</b>                          |
| Conformación de obras geotécnicas preliminares y estabilización de taludes | <b>Media (+)</b>                          |

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

De acuerdo con la determinación de la estabilidad geotécnica ante la generación de fenómenos de remoción en masa (numeral 5.1.7.1.3), en el área de influencia del proyecto se presentan diferentes grados de estabilidad desde: muy alta hasta muy baja, siendo predominante las áreas con estabilidad alta. El grado de estabilidad muy alta está asociado geológica y geomorfológicamente con el Relleno Antrópico (Qar) y Modelado Antrópico (MA), respectivamente. Las áreas con estabilidad geotécnica alta están correlacionadas con los tipos de relieve y geoformas denominadas: Abanico (Plano de Abanico - PAa, Cuerpo – Bajo – Pacb), Terraza (Plano de Terraza de Acumulación - PTa, Plano de Terraza de Acumulación Subreciente – Ptas) y Llanura (Plano de Llanura Inundable – FPi), caracterizadas por presentar una baja pendiente, presencia de procesos erosivos de grado moderado a ligero y estar fenómenos de remoción en masa y por estar cubierto principalmente por pastos limpios, enmalezados y arbolados. La zona con estabilidad moderada está asociada geológica y geomorfológicamente con las rocas de la Formación Guayabo Miembro Superior y con las Lomas y Colinas, respectivamente. La estabilidad baja se correlaciona está asociada geológicamente con los Depósitos Aluviales de Cauces Mayores (Q2-al1), los Depósitos Aluviales de Cauces Menores (Q2-al2). Finalmente, la estabilidad muy baja se correlaciona con aquellas áreas donde la disminución de la cobertura del bosque ha favorecido la acción denudativa del agua lluvia (factor detonante), fomentando no solamente los procesos erosivos hídricos de tipo laminar laminares, sino también los movimientos en masa tipo deslizamientos rotacionales, caída de detritos y reptación, de tipo puntual.

Como consecuencia de las características del proyecto en el área donde se enmarca el proyecto, se considera que las actividades de: **Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos), Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería, Estabilización y revegetalización de taludes y Conformación de obras de geotécnica preliminares y estabilización de taludes**, podrían cambiar la estabilidad del terreno, debido a que el desarrollo de las obras lineales y puntuales necesariamente tendrán que intervenir sectores de estabilidad heterogénea ante la intervención. A continuación, se hace una descripción de cada una de las actividades del proyecto aquí mencionadas.

La actividad de **Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)** se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA), consiste en todas las obras (tanto a nivel puntual como lineal) a realizarse en un terreno con el fin de llegar a los niveles o cotas definidos en los diseños, para la conformación final la diferente infraestructura a construir (i.e: vías, locaciones, placas, obras de arte, adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes, construcción de vías nuevas, entre otras); dentro de esta actividad se trata en lo posible de manejar cortes y rellenos compensados. Asimismo, las excavaciones se pueden clasificar de varias maneras según el tipo de suelo (roca o suelo), profundidad (superficial o profunda), volumen y forma, es decir, si son en zapatas, zanjas, amplias o pozos. Finalmente, las labores civiles a ejecutar contemplan el movimiento de tierras, el cual está representado en la conformación de cortes y/o rellenos de diferentes dimensiones tanto unos como los otros, en este sentido, los volúmenes de material tanto en corte como en relleno estimados para el mantenimiento y construcción de la infraestructura tanto puntual como lineal se presentan en la **Tabla 5.1-66**. Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, se presenta la alteración de las condiciones geotécnicas del terreno.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

**Tabla 5.1-66 Volúmenes de excavación y relleno estimados para el mantenimiento y construcción de la infraestructura tanto puntual como lineal**

| ESTRATEGIAS DE DESARROLLO   | Espesor promedio excavación (m) | Volumen excavación (m3) | Espesor Rellenos (m3) | Volumen Rellenos (m3) |
|---|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Construcción de locaciones  | 2,00                            | 1.000.000,00            | 1,50                  | 750.000,00            |
| Construcción y operación de líneas de flujo   | 2,00                            | 1.200.000,00            | 1,50                  | 900.000,00            |
| Construcción y operación de Facilidades Centrales de Producción -CPF-   | 2,00                            | 500.000,00              | 1,50                  | 375.000,00            |
| Construcción y operación de facilidades satélite -FS-   | 2,00                            | 200.000,00              | 1,50                  | 150.000,00            |
| Construcción y operación de Zonas de Disposición de Materiales Sobrantes de Excavación -ZODME-                    | 2,00                            | 160.000,00              | 1,50                  | 120.000,00            |
| Construcción y operación de centro de acopio  | 2,00                            | 100.000,00              | 1,50                  | 75.000,00             |
| Construcción de Instalaciones de apoyo (e.i: helipuertos, oficinas, campamentos centrales, talleres, entre otros) | 2,00                            | 200.000,00              | 1,50                  | 150.000,00            |
| Construcción de planta solar fotovoltaica   | 2,00                            | 300.000,00              | 1,50                  | 225.000,00            |
| Instalación y operación de líneas eléctricas de 34,5 / 115 kV   | 2,00                            | 5.200.000,00            | 1,50                  | 3.900.000,00          |
| Instalación y operación Centros de Maniobra -CM-, Centros de Distribución -CD- y/o Subestaciones Eléctricas -SE-  | 2,00                            | 120.000,00              | 1,50                  | 90.000,00             |
|   | 2,00                            | 60.000,00               | 1,50                  | 45.000,00             |
| Entrega y recibo de fluidos   | 2,00                            | 500.000,00              | 1,50                  | 375.000,00            |
| <b>TOTAL</b>  | EXCAVACIÓN                      | 11.742.000,00           | RELLENO               | 8.806.500,00          |

Fuente: ECOPETROL S.A., 2020; adoptado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

A partir de lo antes mencionado el impacto identificado es de carácter negativo; con un efecto directo ya que en la actividad en mención genera cambios en las formas del terreno (asociado a excavaciones y rellenos); el impacto es calificado de magnitud media, debido a que esta actividad no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es tolerante ya que el cambio en la geoforma del terreno es asimilado en un periodo mayor por la comunidad; la tendencia es estable ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida a medida que transcurre el tiempo; es de extensión parcial, ya que comprende un área entre 5,0 y 10,0); de exposición frecuente; adicionalmente, los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y acumulativos. Está evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

La actividad de **Apertura de zanja, instalación y tapado de la tubería** se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA LINEAL - LÍNEAS DE FLUJO E INFRAESTRUCTURA CONEXA), agrupan las labores asociadas a la excavación, conformación y adecuación de la zanja que recibirá los tramos de tubería que según los planos de diseño de las líneas a construir estará enterrada ya que corresponden a cruces de vías, broches de fincas, etc. Previa a la apertura de la zanja, se replanteará por parte del equipo de topografía, un eje guía para las retroexcavadoras, el material excavado se acordonará separado del material de descapote en el espacio comprendido entre el borde de la zanja y el límite del derecho de vía, conservando una distancia prudencial para evitar el deslizamiento de material al interior de la zanja o el derrumbe de las paredes por efecto del peso del material de excavación dispuesto de forma adyacente, el ancho promedio de la zanja será definido en función del diámetro de la tubería a instalar. Como

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

consecuencia de lo anteriormente expuesto, se presenta la alteración de las condiciones geotécnicas del terreno.

A partir de lo antes mencionado el impacto identificado es de carácter negativo; con un efecto directo ya que en la actividad en mención genera la activación de procesos erosivos (asociado a excavaciones y rellenos); el impacto es calificado de magnitud baja, debido a que esta actividad no es significativa para poner en riesgo los recursos naturales; la resiliencia del impacto es tolerante ya que el impactos es asimilado parcialmente por la comunidad; la tendencia es estable ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida a medida que transcurre el tiempo; es de extensión local, ya que comprende un área entre 1,0 y 5,0); de exposición fugaz; los cambios generados por esta actividad se consideran moderados, no sinérgicos y simple. Está evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La actividad de **Estabilización y revegetalización de taludes** se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA, APOYO, FACILIDADES DE PRODUCCIÓN Y ELÉCTRICA), se refiere a la protección de las superficies expuestas de los taludes de corte o terraplén, luego de conseguir su acabado geométrico, ante procesos erosivos generados por agentes como la lluvia, aguas de escorrentía, viento y sol. La estabilización de estos taludes se realizará con la implementación de barreras protectoras a lo largo de la cara expuesta del talud, las mismas pueden ser de origen vegetal (i.e: biomantos, hidrosiembra, entre otros) o corresponder a la instalación de obras geotécnicas (i.e: mallas eslabonadas, geomallas, pernos de anclaje, muros de gaviones o de concreto, sub drenes horizontales, obras de arte como cunetas, descoles, zanjas de coronación, entre otras), la selección de unas u otras será definida a partir de las características geotécnicas del área, las cuales serán definidas a partir de estudios geotécnicos realizados específicamente para el área. Entre los métodos más usados para estabilizar los taludes son: Modificación de la geometría, Medidas de drenaje, Elementos estructurales resistentes, Muros u otros elementos de contención, Revegetalización de los taludes (**Fotografía 5.1-80**) y Medidas de protección superficial.

**Fotografía 5.1-80**

**Típico de las medidas de protección superficial y revegetalización**



Fuente: (ARCHIVO ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Bajo el panorama reseñado, el impacto asociado a esta actividad es de carácter positivo; de efecto directo, con una magnitud media; de resiliencia definida como tolerante debido a que el impacto es asimilado parcialmente, la tendencia es estable como consecuencia que los efectos se tienden a incrementar sobre el medio ambiente, de extensión puntual, de exposición permanente, la recuperabilidad es moderada debido a que las manifestaciones tienden a durar entre uno (1.0) y doce (12) meses, simple y se puede considerar como un impacto sinérgico. Está evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (+)**.

La actividad denominada **Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes** se desarrolla en la ETAPA CONSTRUCTIVA (CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA LINEAL - LÍNEAS



**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

DE FLUJO E INFRAESTRUCTURA CONEXA), implica que, una vez demarcado el corredor, se plantearán las obras necesarias para la adecuación del derecho de vía, que servirán para retener los materiales provenientes de las remociones realizadas, necesarias para la movilización de maquinaria, equipo y obras referentes a la instalación de las tuberías. Las obras de geotecnia preliminar entre otras serán trinchos en madera, entibados, muros en gaviones y alcantarillas provisionales para el paso de maquinaria a través de los drenajes, esta función de las obras es evitar la afectación de corrientes de agua y suelos. En general, esta actividad busca prevenir y corregir la activación y evolución de procesos erosivos por medio de obras de reconformación de taludes, geotécnicas, de drenaje, y la recuperación de la cobertura vegetal, en toda el área intervenida, mejorando las condiciones de soporte de los suelos y disminuyendo la susceptibilidad de las áreas intervenidas al accionar de los agentes erosivos, esta actividad puede ser de extensión puntual (en las áreas intervenidas por el proyecto).

Bajo el panorama reseñado, el impacto asociado a esta actividad es de carácter positivo; de efecto directo; con una magnitud media; de resiliencia definida como tolerante debido a que el impacto es asimilado parcialmente; la tendencia es estable como consecuencia que los efectos se tienden a incrementar sobre el medio ambiente; de extensión puntual, de exposición permanente; la recuperabilidad es moderada debido a que las manifestaciones tienden a durar entre uno (1) y doce (12) meses, simple y se puede considerar como un impacto sinérgico. Está evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (+)**.

### 5.1.2.2.1.3 Suelos

➤ **Alteración a la calidad del suelo**

| COMPONENTE  | Suelos                            |
|---|-----------------------------------|
| ELEMENTO  | Suelo                             |
| IMPACTO   | Alteración a la calidad del suelo |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL           |
| Desmonte, descapote, rocería y limpieza   | <b>Media (-)</b>                  |
| Cuneteo, extendido, nivelación y compactación   | <b>Media (-)</b>                  |
| Apertura y adecuación del derecho de vía  | <b>Media (-)</b>                  |
| Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería  | <b>Media (-)</b>                  |
| Instalación estructuras sobre marcos H  | <b>Media (-)</b>                  |
| Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  | <b>Baja (-)</b>                   |
| Instalación y operación de campamentos temporales   | <b>Media (-)</b>                  |
| Estabilización y revegetalización de taludes  | <b>Media (+)</b>                  |
| Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes   | <b>Media (+)</b>                  |
| Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura y equipos, salida del área   | <b>Media (+)</b>                  |
| Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación   | <b>Media (+)</b>                  |
| Cierre y abandono del pozo y contrapozo   | <b>Media (+)</b>                  |
| Desmonte y demolición de infraestructura  | <b>Media (+)</b>                  |
| Limpieza de áreas   | <b>Media (+)</b>                  |
| Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial   | <b>Alta (-)</b>                   |
| Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)   | <b>Alta (-)</b>                   |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO   |                                   |
| <p>Al igual que en el escenario sin proyecto, la alteración a la calidad del suelo evalúa la modificación de las propiedades naturales de este como consecuencia del desarrollo de actividades antrópicas que se desarrollen de forma directa o indirecta sobre el suelo. A continuación, se presenta la descripción de las actividades asociadas al proyecto, que pueden generar un impacto a este recurso.</p> <p>El <b>Desmonte, descapote, rocería y limpieza</b>, desarrollado en la etapa constructiva, se identifican como una actividad que genera un impacto negativo con significancia ambiental <b>Media (-)</b> debido a que requieren realizar una intervención directa al suelo que puede conllevar hasta la pérdida del horizonte superficial de este. Se califican como impactos directos de magnitud baja, resiliencia sensible, tendencia decreciente, extensión puntual, exposición permanente, irrecuperables, no acumulativos y sinérgico. La probabilidad de ocurrencia es muy evidente para esta actividad y un nivel de importancia LOCALIZADO. Dentro de esta misma etapa se encuentra el <b>cuneteo, extendido, nivelación y compactación</b> con un efecto directo sobre el suelo y una magnitud media, con una resiliencia tolerante ya que el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad, sin que éste tiempo adicional sea significativo, y una tendencia decreciente, la extensión es local ya que el impacto desde el punto de vista biofísico se manifiesta dentro o fuera de la instalación, en un área comprendida entre 1.0 y 5.0 Ha y una exposición frecuente – prolongado y una recuperabilidad moderada, no presentan acumulación y tampoco sinergia, con una significancia <b>Media (-)</b> y un nivel de importancia MENOR.</p> |                                   |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

Al igual que las actividades anteriormente descritas, la **Apertura y adecuación del derecho de vía y la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería**, estas actividades enmarcadas en la etapa constructiva presentan una significancia ambiental **Media (-)** y un nivel de importancia LOCALIZADO, por el nivel de intervención que generan sobre el suelo, que puede conllevar la modificación de las propiedades naturales del suelo. La evaluación identifica la generación de un impacto directo, cuya magnitud es baja a media, con una resiliencia tolerante a sensible, una tendencia estable, extensión puntual, explosión permanente, irre recuperables. Su acumulación es simple y sinérgicas. Por último, la probabilidad de ocurrencia es muy evidente en estas actividades. De igual manera la **instalación de estructuras sobre marcos H**, presenta una significancia **Media (-)**, con un efecto directo sobre el suelo, con una magnitud baja, resiliencia tolerante ya que el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad, sin que éste tiempo adicional sea significativo y una tendencia estable; la extensión es puntual ya que el impacto desde el punto de vista biofísico se manifiesta dentro o fuera de la instalación, en un área comprendida entre 1.0 y 5.0 Ha y exposición temporal – breve. No es acumulativo y tampoco sinérgico y la probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra, obteniendo un nivel de importancia MENOR.

El **movimiento de tierras (excavación cortes y rellenos)** presenta el mayor impacto al recursos ya que el desarrollo de esta actividad altera las propiedades naturales del suelo, donde la afectación inicial se puede expresar en un cambio en las características físicas en las que se incluyen la densidad aparente, la porosidad, la capacidad de retención del agua y compactación del suelo, factores que llevan a la degradación del recurso y una disminución en la prestación de los servicios ecosistémicos de provisión y soporte de este recurso. En el caso más extremo, esta actividad genera la remoción de las capas superficiales del suelo o su totalidad, lo cual conlleva a una pérdida permanente de los servicios anteriormente mencionada, su significancia es **Alta (-)**, y está definida por un efecto directo, magnitud alta, resiliencia sensible, tendencia estable, extensión puntual, exposición permanente, irre recuperable, acumulación simple y sinérgico, con una probabilidad de ocurrencia muy evidente, obteniendo un nivel de importancia LOCALIZADO.

Dentro de la etapa asociada a las actividades transversales, se presenta en primera instancia la **Instalación y operación de campamentos temporales**, la cual se clasifica por un nivel de significancia **Media (-)**, asociado a la modificación de las propiedades físicas. La evaluación identifica la generación de un impacto directo, cuya magnitud es baja, con una resiliencia tolerante, una tendencia estable, extensión puntual, explosión temporal, recuperabilidad moderada. Su acumulación es simple y no sinérgica. Por último, la probabilidad de ocurrencia es muy evidente en esta actividad, obteniendo un nivel de importancia MENOR.

El impacto de la actividad **Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial** está asociado a la disposición final de las aguas residuales (posterior a tratamiento) al suelo mediante campos de aspersión, la cual puede generar un cambio en las propiedades químicas de este, sin embargo, teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de la modelación del vertimiento presentada en el capítulo 7 de este estudio, la probabilidad de contaminación al suelo y las aguas subterráneas es moderada, por lo cual su significancia es **Alta negativa**. La evaluación determina un efecto directo de magnitud media, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión local, exposición permanente, recuperabilidad lenta, acumulativo y no sinérgico, con una probabilidad de ocurrencia muy evidente, obteniendo un nivel de importancia LOCALIZADO.

Este impacto en la actividad **Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación**, está asociado al manejo de cortes de perforación (posterior a tratamiento primario en la locación), en las piscinas destinadas para tal fin en donde estos se combinan con material nativo, con el fin de lograr estabilizar humedad, pH y demás parámetros. Una vez estabilizados se llevarán a terrazas de secado donde se realiza una deshidratación mediante el Q Drying Kiln, en donde una vez tratados son llevados al sitio de disposición final en donde se procederá a destinarlos para otros usos que requiera el proyecto. Debido al manejo y cumplimiento de normas establecidas para esta actividad la probabilidad de contaminación del suelo es baja, por lo tanto la significancia de este impacto se califica como **Baja negativa**. La evaluación determina un efecto directo, magnitud baja, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición temporal, recuperabilidad moderada, simple y no sinérgico, con una probabilidad de ocurrencia moderadamente evidente, obteniendo un nivel de importancia MENOR.”

La **estabilización y revegetalización de taludes, Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes, Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura y equipos, salida del área, Cierre de piscinas, abandono y/o cierre del pozo y contrapozo, Desmonte y demolición de infraestructura, Limpieza de áreas**, son actividades desarrolladas en la etapa de Vías, locaciones y ZODME, Líneas de flujo y principalmente en el proceso de Desmantelamiento, abandono y restauración, se

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

considera que generan un impacto positivo de sensibilidad ambiental **Media (+)** en el cambio de las características fisicoquímicas del suelo, Esto responde a que son actividades enfocadas en la estabilización del terreno y prevención de procesos erosivos, eliminación de la infraestructura y reconfiguración de las áreas intervenidas.

La evaluación determina que estas actividades presentan un efecto directo, con magnitud media, resiliencia tolerante, tendencia estable, extensión puntual, exposición temporal, recuperabilidad moderada, acumulación simple y no sinérgicos, lo que determina un nivel de importancia menor con una probabilidad de ocurrencia muy evidente y un nivel de importancia MENOR.

#### 5.1.2.2.1.4 Hidrología

➤ **Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial**

| COMPONENTE   | Hidrología   |
|--|--|
| ELEMENTO   | Calidad del agua superficial                             |
| IMPACTO  | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO                      |
| Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   | Muy baja (-)   |
| Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios   | Muy baja (-)   |
| Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal  | Muy baja (-)   |
| Manejo de Productos químicos y combustibles  | Muy baja (-)   |
| Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas   | Baja (-)   |
| Instalación y operación de campamentos temporales  | Baja (-)   |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)   | Media (-)  |
| Cruces cuerpos de agua   | Media (-)  |
| Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial   | Media (-)  |
| Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización   | Alta (+)   |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO  |  |
| <p><b>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce). Cruces cuerpos de agua. Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas. Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso. Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios. Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal. Instalación y operación de campamentos temporales.</b> Estas actividades generan un importante aporte de sólidos suspendidos a las corrientes superficiales, entre otras por el tráfico peatonal y vehicular que se dan durante las obras y por la remoción de la cobertura vegetal. La generación de polvo durante las actividades de construcción es uno de los efectos principales, este es producido por los vehículos, las actividades y los materiales de construcción, a partir de los cuales se genera la suspensión en el agua de arena, arcilla, cemento, áridos, cal, madera y carbonato de calcio. Este material particulado, en especial, el polvo de cemento contiene metales pesados como níquel, cobalto, plomo y cromo.</p> <p>Estos sólidos generan una disminución en la transparencia y el color de las fuentes hídricas, así como también, un incremento en la cantidad de materia orgánica e inorgánica o DQO, lo que, de manera indirecta, aumenta el consumo del oxígeno presente en el agua. Estas partículas adsorben nutrientes, contaminantes persistentes y tóxicos que cambian el uso potencial del recurso. En presencia de altos niveles de turbidez, se presenta un incremento en la temperatura ocasionado por que las partículas absorben el calor de la luz solar, con efecto directo sobre el oxígeno, que se libera conforme se incrementa la temperatura. La instalación y operación de campamentos transitorios, también genera contaminación por generación de desechos domésticos e interrupción de los flujos de agua. La evaluación para <b>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce) y Cruces cuerpos de agua</b>, determinó un nivel de importancia LOCALIZADO y una significancia ambiental <b>Media (-)</b>. Para las <b>obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas</b>, el nivel de importancia MENOR y una significancia <b>Baja (-)</b>. Para <b>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso, Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios y Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal</b> la evaluación determinó un nivel de importancia LEVE y una significancia ambiental <b>Muy Baja (-)</b>. Para <b>Instalación y operación de campamentos temporales</b> se determinó un nivel de importancia LEVE y una significancia <b>Baja (-)</b>. Los efectos de estas actividades interactúan entre sí.</p> |  |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO  |  |

**Manejo de Productos químicos y combustibles.** La llegada de estas sustancias a los sistemas acuáticos puede darse por el desarrollo de cualquiera de las actividades descritas en el párrafo anterior. Aceites, grasas, lubricantes, disolventes y otros agentes químicos usados en equipos, herramientas o procesos de construcción y trazas de combustibles, provenientes de los vehículos, motobombas, entre otros, que transitan o son dispuestas, cerca o dentro de los cauces y que pueden ser liberados al medio durante la ejecución de las actividades de construcción, mantenimiento y/o instalación. Estas sustancias se caracterizan porque no requieren una permanencia constante en los sistemas hídricos o una gran cantidad, para causar efectos negativos, debido a las altas tasas de transformación/remoción con las que cuentan. Adicionalmente, suelen ser resistentes o de lenta respuesta a los procesos de biodegradación y no se precipitan fácilmente. Pueden contener una carga alta de carbonatos de calcio, compuestos inorgánicos (bentonita, arcillas), metales tóxicos pesados, sales inorgánicas, detergentes, polímeros orgánicos, inhibidores de la corrosión, biocidas, lubricantes, hidrocarburos aromáticos, químicos a base de lignita, emulsificantes, entre otros. Su presencia o llegada a los sistemas hídricos altera el pH, la acidez, la alcalinidad, la conductividad, la concentración de micro y macronutrientes, metales, metales pesados, oxígeno disuelto, sólidos totales, hidrocarburos aromáticos policíclicos, grasas y aceites y, en general, toda la composición química del recurso, incrementando los niveles de toxicidad. Se determinó un nivel de importancia LEVE y una significancia ambiental **Baja (-)**. Los efectos de esta actividad incrementan conforme se mantienen las fuentes emisoras.

**Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial.** La extracción del recurso altera y modifica los caudales, generando cambios en la funcionalidad de los cauces. En el área de captación se genera una re-suspensión de materiales que altera la química del agua, especialmente en variables como la conductividad, la turbiedad, el color, el pH. Así mismo, esta actividad influye en la tasa de renovación, transformación y flujo de nutrientes y materia orgánica, es decir, que el sistema hídrico sufre una pérdida de la capacidad auto depurativa. Las medidas de mitigación buscan mantener los caudales en los niveles en los que los sistemas hídricos, objeto de captación, conserven su funcionalidad y su caudal ecológico. La evaluación determinó un nivel de importancia LOCALIZADO y una significancia ambiental **Media (-)**.

**Reconformación del terreno, empedradización y/o revegetalización.** Estas actividades controlan los procesos de escorrentía superficial, recuperan terrenos erosionados, promueven la reconformación morfológica y paisajística de los terrenos intervenidos, incrementa la retención de sedimentos, así como también ayudan a reducir la velocidad del viento, la erosión eólica y las emisiones de material particulado. Todos estos beneficios actúan a favor de la recuperación de la capacidad reguladora de las fuentes hídricas, permitiendo que los procesos de autodepuración actúen y se mejore la calidad fisicoquímica del agua, garantizando la disponibilidad del recurso en el mediano y largo plazo, con posibilidad de ser destinado para todos los usos potenciales. Los efectos de esta actividad se van incrementando conforme avanza el tiempo, generando afectaciones positivas sobre los ecosistemas en los que se lleva a cabo. La evaluación determinó un nivel de importancia MAYOR y una significancia ambiental **Alta (+)**.

➤ **Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial**

|  |  |
|--|--|
| <b>COMPONENTE</b>  | Hidrología   |
| <b>ELEMENTO</b>  | Usos del agua  |
| <b>IMPACTO</b>   | Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial |
| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>   |
| Limpieza de áreas  | <b>Muy baja (-)</b>  |
| Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización   | <b>Muy baja (-)</b>  |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)   | <b>Baja (-)</b>  |
| Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial | <b>Media (-)</b>   |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

La actividad de **construcción de obras de cruce de drenajes (ocupaciones de cauce)** obtuvo una importancia MENOR y una significancia ambiental **Baja (-)**, debido a que, si bien tiene un efecto directo y una magnitud media no se pone en riesgo los recursos naturales y se pretende siempre mantener las condiciones naturales de flujo de las corrientes. De tal forma que, esta actividad se realizará sobre diferentes cuerpos de agua y el recurso hídrico recupera sus condiciones de manera natural. Lo anterior se evidencia en la **Tabla 5.1-67**, donde se presenta la oferta hídrica total y disponible para cada uno de los puntos contemplados para ocupación de cauces, estableciendo los valores específicos para cada una de las fuentes a intervenir, sin poner en riesgo el sostenimiento del ecosistema.

**Tabla 5.1-67 Oferta hídrica para las ocupaciones de cauce**

| ID     | NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA | OFERTA HÍDRICA TOTAL SUPERFICIAL (OHTS) | OFERTA HÍDRICA DISPONIBLE (OHTD) |
|--------|---------------------------|---|----------------------------------|
|        |                           | L/s                                     | L/s                              |
| Ocp_1  | NN                        | 0,514                                   | 0,471                            |
| Ocp_2  | NN                        | 0,001                                   | 0,001                            |
| Ocp_3  | NN                        | 0,013                                   | 0,012                            |
| Ocp_4  | Caño Carnicerías          | 0,011                                   | 0,01                             |
| Ocp_5  | NN                        | 0,099                                   | 0,091                            |
| Ocp_6  | Caño El Caibe             | 24,275                                  | 22,35                            |
| Ocp_7  | Caño El Caibe             | 23,771                                  | 21,886                           |
| Ocp_8  | Caño El Caibe             | 20,412                                  | 18,794                           |
| Ocp_9  | Caño El Caibe             | 27,704                                  | 25,507                           |
| Ocp_10 | Caño Bachacal             | 2,059                                   | 1,887                            |
| Ocp_11 | Caño Bachacal             | 3,423                                   | 3,137                            |
| Ocp_12 | Caño Bachacal             | 14,724                                  | 13,492                           |
| Ocp_13 | NN                        | 6,337                                   | 5,807                            |
| Ocp_14 | NN                        | 0,014                                   | 0,013                            |
| Ocp_15 | NN                        | 0,143                                   | 0,132                            |
| Ocp_16 | Caño Trapiche             | 13,580                                  | 12,503                           |
| Ocp_17 | Caño Agualinda            | 21,897                                  | 21,52                            |
| Ocp_18 | Caño Carnicerías          | 8,426                                   | 7,929                            |
| Ocp_19 | NN                        | 1,011                                   | 0,952                            |
| Ocp_21 | Caño Vueltudo o Tripas    | 2,411                                   | 2,22                             |
| Ocp_22 | Caño Trapiche             | 2,774                                   | 2,555                            |
| Ocp_23 | NN                        | 0,487                                   | 0,458                            |
| Ocp_26 | Caño Piedras Negras       | 0,058                                   | 0,053                            |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

| ID     | NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA | OFERTA HÍDRICA TOTAL SUPERFICIAL (OHTS) | OFERTA HÍDRICA DISPONIBLE (OHTD) |
|--------|---------------------------|---|----------------------------------|
|        |                           | L/s                                     | L/s                              |
| Ocp_27 | Caño Tripero              | 6,330                                   | 5,828                            |
| Ocp_28 | NN                        | 1,350                                   | 1,243                            |
| Ocp_29 | Caño Tripero              | 4,638                                   | 4,27                             |
| Ocp_30 | Caño Carnicerías          | 36,279                                  | 34,14                            |
| Ocp_31 | NN                        | 0,388                                   | 0,365                            |
| Ocp_32 | NN                        | 1,159                                   | 1,063                            |
| Ocp_33 | Caño Mayuga               | 8,655                                   | 7,931                            |
| Ocp_34 | NN                        | 0,870                                   | 0,797                            |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Para las **captaciones, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial**, se determina una importancia LOCALIZADO y una significancia ambiental **Media (-)**, teniendo en cuenta que, posee una magnitud alta dado que en el peor escenario (época de menor precipitación o en la ocurrencia del fenómeno del niño) podría disminuir la oferta hídrica especialmente de aquellos caños que tienen la menor oferta hídrica disponible (OHTD) en el Área de Desarrollo Llanos 161, como es el caso del caño Carnicerías cuya OHTD es de 7,14 L7s y el Caño Trapiche cuya OHTD es de 9,34 L/s, siendo estos los cuerpos hídricos más vulnerables a alterar la oferta y la disponibilidad del recurso hídrico superficial. Con una resiliencia tolerante dado que la oferta puede aumentar a raíz de las precipitaciones que se presenten, el impacto se considera creciente puesto que se empleará la cantidad de recurso necesario para el desarrollo del proyecto sin exceder la concesión de agua que sea autorizada, no obstante es posible que se capte el recurso en diferentes puntos del área de influencia de manera simultánea. En su extensión se considera puntual dado que está asociada únicamente a los cuerpos de agua sobre los cuales se otorgue la concesión; así mismo se considera local porque se proyecta realizar la captación en diferentes caños; se considera frecuente porque se requiere realizar la captación al menos una vez al día en alguno de los cuerpos hídricos concesionados, su recuperación es moderada especialmente en épocas de baja disponibilidad del recurso, es acumulativo puesto que ya existe una presión sobre el recurso hídrico a partir de las captaciones existentes y el proyecto incrementaría esta presión, y es sinérgico dado que una disminución en la disponibilidad del recurso puede generar conflictos con las comunidades locales que se abastecen de los cuerpos hídricos de los cuales se provee el proyecto y sobre los cuales tenga concesión, además puede generar una afectación en las comunidades hidrobiológicas y fauna íctica como consecuencia del cambio de la calidad del recurso hídrico superficial que se puede dar por el aumento de la turbidez, oxígeno disuelto, entre otros parámetros al disminuir el caudal, que conlleva a una modificación de su hábitat, sin embargo para evitar que los impactos trasciendan e incrementen su afectación, desde el proyecto se garantizan las condiciones adecuadas para el sostenimiento del ecosistema, flora y fauna de la corriente a intervenir, como se establece en la **Tabla 5.1-68** especificando oferta hídrica total y disponible para cada una de las captaciones y su respectiva fuente hídrica.

**Tabla 5.1-68 Oferta hídrica para las captaciones**

| ID     | NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA | OFERTA HÍDRICA TOTAL SUPERFICIAL (OHTS) | OFERTA HÍDRICA DISPONIBLE (OHTD) |
|--------|---------------------------|---|----------------------------------|
|        |                           | L/s                                     | L/s                              |
| Cap_1  | Caño El Caibe             | 60,42                                   | 53,53                            |
| Cap_4  | Caño Mayuga               | 23,53                                   | 20,62                            |
| Cap_5  | Caño Trapiche             | 12,29                                   | 9,34                             |
| Cap_6  | Caño El Caibe             | 53,99                                   | 48,25                            |
| Cap_7  | Caño El Caibe             | 26,82                                   | 25,82                            |
| Cap_8  | Caño La Raya              | 27,52                                   | 24,67                            |
| Cap_9  | Caño Piedras Negras       | 25,63                                   | 24,63                            |
| Cap_10 | Caño Carnicerías          | 33,72                                   | 28,74                            |
| Cap_11 | Caño Curimabe             | 22,08                                   | 21,08                            |



**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

| ID     | NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA | OFERTA HÍDRICA TOTAL SUPERFICIAL (OHTS) | OFERTA HÍDRICA DISPONIBLE (OHTD) |
|--------|---------------------------|---|----------------------------------|
|        |                           | L/s                                     | L/s                              |
| Cap_12 | Caño Carnicerías          | 9,24                                    | 7,14                             |
| Cap_13 | Caño Pecuca               | 39,22                                   | 38,22                            |
| Cap_14 | Caño Pecuca               | 26,91                                   | 25,91                            |

*Nota:* Se destaca que para el punto CAP\_02 se desistió de solicitar el permiso de captación, debido a que la Oferta Hídrica disponible en este punto es de 0,832 L/s y el caudal ambiental es de 0,072 L/s y, por tanto, la oferta disponible no cubre la demanda requerida, de 5,04. En cuanto al Punto CAP\_03 se desistió por falta de autorización por parte de los propietarios  
*Fuente:* (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En la **limpieza de áreas**, obtuvo una importancia LEVE y una significancia ambiental **Muy Baja (-)**, ya que, tiene un efecto directo, extensión puntual y no acumulativo con otros impactos evaluados. En esta actividad se busca realizar labores de lavado y limpieza generando la menor afectación y que las áreas intervenidas recuperen su estado natural.

En la evaluación de la actividad de **Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización**, se establece una importancia LEVE y una significancia ambiental **Muy Baja (-)**, debido a que las obras y la estabilización del terreno requeridas para la reconformación, empradización y/o revegetalización pueden incrementar la impermeabilidad del suelo, bajando la retención de humedad y disminuyendo la capacidad de regulación hídrica, por ende, la oferta, especialmente en época seca. Sin embargo, al ser drenajes sencillos e intermitentes se considera un aporte indiferente. Por lo tanto, se presenta una extensión puntual, no acumulable con otros impactos y una recuperabilidad moderada.

➤ **Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico**

| COMPONENTE   | Hidrología  |
|--|---|
| ELEMENTO   | Usos del agua   |
| IMPACTO  | Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO   |
| Construcción de cruces especiales  | Muy baja (-)  |
| Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización   | Muy baja (-)  |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)   | Baja (-)  |
| Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas   | Baja (-)  |
| Cruces cuerpos de agua   | Baja (-)  |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO  |   |
| <p>La actividad de <b>construcción de obras de cruce de drenajes (ocupaciones de cauce)</b> obtuvo una importancia MENOR y una significancia ambiental <b>Baja (-)</b>, debido a que, si bien tiene un efecto directo y una magnitud media no se pone en riesgo los recursos naturales y se pretende siempre mantener las condiciones naturales de flujo de las corrientes. No obstante, en función de las necesidades particulares del cauce ocupado, es en ocasiones necesario implantar obras de arte y/o hidráulicas para garantizar el flujo de un lado a otro, manteniendo estables las márgenes del cauce. Sin embargo, desde la etapa de diseño se comprueba que los efectos que deben tener estas obras sobre la dinámica y geometría del flujo deben ser mínimas y aunque exista una modificación, sus efectos siguen siendo mínimos.</p> <p>En la evaluación de la actividad de <b>obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas</b>, se establece una importancia MENOR y una significancia ambiental <b>Baja (-)</b>, teniendo en cuenta, que tiene un efecto directo, es acumulativo y magnitud media. De acuerdo con las obras a implementar para el manejo de las aguas de escorrentía, se pretende controlar, manejar y mitigar los procesos erosivos, incluyendo medidas de manejo para que la geometría y la corriente continúe el curso con modificaciones mínimas y efectos irrelevantes.</p> <p>La actividad de <b>cruces de cuerpos de agua</b> obtuvo una importancia MENOR y una significancia ambiental <b>Baja (-)</b>, teniendo en cuenta, que su efecto es directo, no es acumulativo y extensión puntual, puesto que los cruces sobre los cuerpos de agua donde se requiere implantar algún tipo de obra, se garantiza mantener el flujo natural de las corrientes, con mínimas modificaciones morfológicas de las corrientes.</p> <p>La actividad de <b>construcción de cruces especiales</b> establece una importancia LEVE y una significancia ambiental <b>Muy Baja (-)</b>, debido a que en los puntos donde se requiere implantar algún tipo de obra, se garantiza la continuación de las líneas de flujo natural. Es decir, al realizar alguna infraestructura propia del proyecto y la línea de flujo natural, se pretende que la corriente continúe su curso sin mayor modificación y las obras diseñadas o propuestas deben partir de este objetivo. Por ello, aunque se proponen obras de cruce con una geometría específica, resultan irrelevantes a la hora de entender el comportamiento del flujo y posteriores cambios morfológicos en los cauces.</p> <p>En la evaluación de la actividad de <b>reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización</b>, se establece una importancia LEVE y una significancia ambiental <b>Muy Baja (-)</b>, ya que, tiene un efecto indirecto, una extensión puntual y no es acumulativo con otros impactos. De tal forma, se busca que la vegetación permita recuperar en su totalidad cualquier tipo de variación en la dinámica hidrogeomorfológica incluyendo la mitigación de procesos erosivos.</p> |   |

### 5.1.2.2.1.5 Hidrogeología

➤ **Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo**

| COMPONENTE   | Hidrogeología  |
|--|--|
| ELEMENTO   | Disponibilidad del agua subterránea  |
| IMPACTO  | Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL  |
| Desmonte, descapote, rocería y limpieza  | Baja (-)   |
| Cuneteo, extendido, nivelación y compactación  | Baja (-)   |
| Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)  | Baja (-)   |
| Apertura y adecuación del derecho de vía   | Baja (-)   |
| Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería   | Baja (-)   |
| Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial | Baja (-)   |
| Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)    | Muy Baja (-)   |

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Este impacto hace referencia a los cambios o variaciones volumétricas, reflejados en los niveles piezométricos (estáticos) de un acuífero ya sea por efectos de aprovechamiento del recurso, redireccionamiento de flujos someros o disminución en la recarga de los acuíferos.

Las actividades de **desmonte, descapote, rocería y limpieza** durante la fase constructiva para la adecuación de la infraestructura básica, apoyo, facilidades de producción y eléctrica, y adecuación de infraestructura lineal, causarían un efecto directo sobre la recarga de los acuíferos someros por el retiro de las coberturas vegetales que facilitan la infiltración, de magnitud media asociada a la extensión local de las áreas a intervenir (hasta 20 km de vías nuevas, 50 Ha para plataformas, hasta 30 km de líneas de flujo, hasta 25 Ha para el CPF, hasta 10 Ha para Facilidades Satélite, ZODME hasta 30 Ha, Centros de acopio hasta 5 Ha, instalaciones de apoyo como helipuertos, oficinas campamentos, etc. hasta 10 Ha, parque solar hasta 15 Ha y líneas eléctricas hasta 130 km), las unidades acuíferas someras se consideran tolerantes al efecto en la reducción en la recarga dado que el potencial en la zona es moderado en general, la tendencia es estable y no acumulativa ya que la actividad de desmonte y descapote al nivel evaluado solo se realiza una vez durante la permanencia del proyecto, la exposición al efecto en la disminución de la recarga en las áreas intervenidas es permanente e irrecuperable dado que se retira la cobertura vegetal; no se considera sinérgico con otras actividades. Es posible que ocurra, sin embargo, en términos de pérdida de áreas con potencial de recarga, se observa que el área a intervenir es baja teniendo en cuenta la extensión semirregional y regional de las unidades presentes en la zona que se extiende más allá del AI y dado que los niveles acuíferos someros se recargan por precipitación de manera constante, el impacto es de importancia MENOR y la significancia ambiental es **Baja (-)**.

Las actividades de **movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)**, así como **cuneteo, extendido, nivelación y compactación** para la adecuación y/o construcción de infraestructura básica, apoyo, facilidades de producción y eléctrica; y la actividad de **apertura y adecuación del derecho de vía** para obras lineales como líneas de flujo y vías, generando la intervención de hasta 20 km de vías nuevas, 50 Ha para plataformas, hasta 30 km de líneas de flujo, hasta 25 Ha para el CPF, hasta 10 Ha para Facilidades Satélite, ZODME hasta 30 Ha, Centros de acopio hasta 5 Ha, instalaciones de apoyo como helipuertos, oficinas campamentos, etc. hasta 10 Ha, parque solar hasta 15 Ha y líneas eléctricas hasta 130 km, lo cual podría generar un impacto sobre la recarga potencial del terreno por retiro y movilización de los materiales que conforman la zona no saturada así como impermeabilización, lo cual limitaría la capacidad de infiltración y alimentación de los niveles acuífero someros, por lo cual el impacto se considera negativo, de magnitud se evalúa en relación a la cantidad de área comprometida y se considera media dado que la extensión de las actividades es local distribuyéndose por el AD, el efecto sobre la recarga es estable dado que las actividades de movimiento de tierras se presentan una sola vez durante el proyecto con lo cual tampoco causarían efectos acumulativos o sinérgicos. Desde la óptica de reducción del potencial de recarga por disminución del área la exposición es permanente e irrecuperable. Las unidades acuíferas someras se consideran tolerantes al efecto en la reducción en la recarga

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

dado que el potencial en la zona es moderado en general. Es posible que ocurra el efecto sobre la recarga, y al igual que con la pérdida de cobertura vegetal en términos de áreas con potencial de recarga, se observa que el área a intervenir es baja teniendo en cuenta la extensión semirregional y regional de las unidades presentes en la zona que va más allá del AI y dado que los niveles acuíferos someros se recargan por precipitación de manera constante, el impacto es de importancia MENOR y la significancia ambiental es **Baja (-)**.

La fase de **apertura de zanja, instalación y tapado de tubería** para construcción de infraestructura lineal (líneas de flujo e infraestructura conexas), podría causar re direccionamiento de flujos por disminución del nivel de la tabla de agua que en general es somero en promedio a 2 m de profundidad, el efecto es negativo de magnitud media dado que las zanjas deben tener la capacidad para albergar tuberías de hasta 36”, la extensión del impacto es local dado que las obras lineales se extienden dentro del AD, la exposición es temporal dado que la recarga se presenta durante los periodos lluviosos retornando a las condiciones naturales, así mismo la recuperabilidad sería moderada. La tendencia del impacto es estable disminuyendo durante los periodos climáticos lluviosos, lo cual también se relaciona con la residencia del medio que es tolerante y en tal sentido el efecto no es acumulativo, ni se presenta sinergia con otros impactos. La probabilidad de ocurrencia es posible dado la profundidad de las obras, sin embargo, estas obras se realizan de acuerdo con la zonificación conservándose las restricciones de distancia a los manantiales que corresponderían a los puntos de agua subterránea más sensibles, y con ello se limitaría de manera importante el posible efecto. El nivel de importancia es MENOR y la significancia ambiental es **Baja (-)**.

También durante la etapa constructiva la fase de **transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)** relacionada con la **construcción de infraestructura eléctrica (redes, centros de maniobra, centros de distribución, subestaciones, e infraestructura conexas)**, podría causar redireccionamiento de flujos asociado especialmente a las actividades de hincado en donde se realiza la excavación puntual para dar estabilidad a las torres eléctricas lo cual podría causar un efecto negativo sobre el recurso hídrico subterráneo, que sería de magnitud baja ya que por la extensión puntual de la actividad no implicaría variación en el sentido de los flujos ni disminución de niveles, el efecto es estable dado que la actividad se realizaría por una vez única con lo cual el efecto no es acumulativo, y dada la permanencia de estas obras sería de tiempo permanente, la exposición es temporal dado que la recarga se presenta durante los periodos lluviosos retornando a las condiciones naturales, así mismo la recuperabilidad sería moderada. Se considera posible que el efecto sobre la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo se dé por esta actividad, sin embargo, al igual que con la construcción de obras lineales estas obras puntuales se realizan de acuerdo con la zonificación conservándose las restricciones de distancia a los manantiales que corresponderían a los puntos de agua subterránea más sensibles, y con ello se limitaría de manera importante el posible efecto. El nivel de importancia es LEVE y la significancia ambiental es **Muy Baja (-)**.

La **captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua subterránea para uso doméstico e industrial** para todas las etapas del proyecto, se realizará mediante la solicitud de exploración y concesión de un caudal de **0,24 l/s** para uso doméstico y **4,80 l/s** para uso industrial en pozos que captarán niveles no aprovechados por la comunidad para evitar conflictos por el uso del recurso. El efecto de la captación se considera negativa, de efecto directo ya que se realiza sobre el acuífero, la magnitud es baja ya que se captará el acuífero de la Formación Guayabo **Nivel Superior** que presenta extensión regional, la extensión del efecto es puntual a la zona de influencia del pozo, la exposición es prolongada ya que se realizara para todas las actividades del proyecto, sin embargo, por un periodo inferior a 18 horas diarias, dada su frecuencia de explotación se considera acumulativo, sin embargo dado que los flujos son de carácter regional la recuperabilidad es rápida; el impacto no se considera sinérgico con otros impactos; es posible que se dé el impacto, sin embargo, dadas las características del acuífero captado de la **Formación Guayabo Nivel Superior** de extensión regional con baja a mediana productividad y niveles acuíferos semiconfinados a confinados, se considera que el impacto es MENOR y de significancia ambiental **Baja (-)**.

➤ **Cambio en las características fisicoquímicas de las aguas subterráneas (unidades receptoras)**

|  |  |
|--|--|
| <b>COMPONENTE</b>  | Hidrogeología  |
| <b>ELEMENTO</b>  | Calidad del agua subterránea   |
| <b>IMPACTO</b>   | Cambio en las características fisicoquímicas de las aguas subterráneas (unidades receptoras) |
| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>   |
| Instalación y operación de facilidades de inyección  | <b>Baja (-)</b>  |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO</b>   |  |
| <p>Para la operación del AD Llanos 141 se solicita autorización para disponer las aguas asociadas a la producción mediante construcción o reconversión de pozos perforados con un máximo de hasta 20 pozos de inyección de agua para recobro y disposal. Las actividades de <b>instalación y operación de facilidades de inyección</b>, especialmente durante la operación de los mismos podría causar cambios en las características fisicoquímicas del agua subterránea de las unidades de interés: Formación Une (Unidad operacional K2), Formación Chipaque o Guadalupe (Unidad operacional K1), Formación San Fernando (Unidad operacional T2) y los niveles arenosos de la Formación Carbonera (Unidades operacionales Arenisca T1, Areniscas de Carbonera y Unidad C1); el efecto se considera negativo, de magnitud media ya que el agua de formación almacenada en las unidades receptoras correspondería con un recurso de uso limitado, ya que al presentar altos contenidos de SDT y debido a su profundidad se constituye en un recurso del que no se podría hacer un uso razonable en el futuro<sup>30</sup>, el efecto del impacto es directo ya que el vertimiento se realizaría directamente en las unidades objetivo, acumulativo, de tendencia creciente y de exposición permanente ya que la actividad de inyección se realizaría de manera continua durante la vida útil del proyecto. No se considera sinérgico, presenta extensión puntual limitada a los clústeres en donde se localizarán los pozos. El impacto presenta una importancia MENOR, y es posible que ocurra sin embargo antes de realizar los procesos de vertimiento se realiza la caracterización fisicoquímica de las fuentes y de las unidades receptoras, y los respectivos análisis de compatibilidad para evitar generación de incrustaciones por cambios importantes en las características fisicoquímicas de los fluidos y el agua de formación de las unidades receptoras, por lo cual la significancia ambiental del impacto es <b>Baja (-)</b>.</p> |  |

30 Eugene R. Weiner. Applications of Environmental Aquatic Chemistry. Second Edition. Ed CRC Press. Taylor & Francis Group. Boca Raton NY. 2008., página 26-27

➤ **Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo**

|  |   |
|--|---|
| <b>COMPONENTE</b>  | Hidrogeología   |
| <b>ELEMENTO</b>  | Calidad del agua subterránea                            |
| <b>IMPACTO</b>   | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo |
| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>                          |
| Perforación, completamiento y operación del pozo                                     | <b>Baja (-)</b>   |
| Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación | <b>Baja (-)</b>   |
| Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica                       | <b>Baja (-)</b>   |
| Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial      | <b>Media (-)</b>  |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

La calidad del agua subterránea puede verse disminuida por afectaciones que pueden provenir de potenciales contaminantes puestos en la superficie del terreno, que una vez atraviesan el suelo y la zona no saturada pueden alcanzar los acuíferos someros, disminuyendo su calidad fisicoquímica y bacteriológica.

Dentro de la operación de AD se realizará la **perforación, completamiento y operación del pozo**, para la perforación se usará lodo base agua o lodo base aceite, estos lodos generalmente usan aditivos para mejorar sus propiedades reológicas, condiciones de pH, viscosidad, etc, pudiendo alterar la calidad del recurso hídrico subterráneo de manera negativa, el efecto es directo al estar los fluidos de perforación en contacto con las unidades acuíferas, de magnitud media dado que se perforarían hasta **50** pozos para operar como productores, inyectores y/o disposal, **y pozos Near Field Exploration**, la extensión del impacto aunque se realice únicamente en el punto de perforación se considera local dado que las perforaciones se realizarían centralizadas en las plataformas distribuidas en el AD, la exposición a la actividad de perforación es temporal y la recuperabilidad es rápida ya que en general solo existe una mínima invasión del lodo en un par de metros sobre el acuífero debido a que con el método de rotación se forma rápidamente una costra (torta) en las paredes del pozo ocasionando una impermeabilización que aísla los niveles permeables. El impacto no es sinérgico y de tendencia estable dado que la perforación de cada pozo se realiza por una única ocasión. Dadas estas características la importancia del impacto es MENOR y es probable que ocurra ya que se entra en contacto directo con las unidades acuíferas, aunque durante cortos periodos, por lo cual la significancia del impacto es **Baja (-)**.

Para el **manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación**, los lodos y cortes base agua se realizará la deshidratación y estabilización de los mismos para ser dispuestos en el ZODME junto con materiales estériles, dado que los ZODMES están expuestos a condiciones ambientales, por lavado podrían quedar en disolución compuestos asociados al tipo de materiales depositados en los mismos con lo cual el impacto sería negativo si llegase a filtrarse hacia el acuífero en los niveles someros, de magnitud media dada la cantidad de lodos que podrían generarse con la perforación de **50** pozos, la exposición es permanente dado que el ZODME no se desmantela y el impacto es acumulativo y creciente a medida que se avanza en las estrategias de desarrollo. El medio se presenta tolerante a los impactos dado que las unidades acuíferas se recargan por precipitación con lo cual posibles agentes que llegasen al acuífero serán disueltos periódicamente. El impacto no es sinérgico. La importancia del impacto es MENOR, y una vez estabilizados los lodos su permeabilidad se disminuye casi por completo con lo cual la probabilidad de generación es moderadamente evidente, y con ello la significancia del impacto es **Baja (-)**.

La **generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica**, requiere de unas condiciones de limpieza de los paneles por lo cual estos dependiendo de la presencia de material particulado y condiciones climáticas requieren de lavado, estas aguas se infiltrarían en el acuífero con lo cual podría causarse un cambio negativo sobre la calidad de los niveles más someros, de magnitud es media dado que las aguas resultantes del lavado de los paneles podrían infiltrarse a través de la zona no saturada, el impacto es acumulativo y creciente dado que las actividades de mantenimiento podrían realizarse con frecuencia, así mismo la exposición es temporal únicamente durante la operación de limpieza, de extensión puntual limitada al sitio de construcción de los parques solares, el medio es tolerante debido a que con la recarga por precipitación se da la disolución de estos compuestos causando que la recuperabilidad sea moderada. La importancia del impacto es MENOR, y es probable que ocurra ya que las aguas resultantes del lavado de los paneles ingresarían como parte de la recarga natural de los acuíferos después de haber sufrido procesos de depuración natural en la zona no saturada, la significancia del impacto es **Baja (-)**.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

Durante el **manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial**, algunas de las opciones para la disposición de residuos líquidos es el vertimiento en ZODAR y riego en vías, estos vertimientos podrían causar un efecto negativo sobre la calidad del agua subterránea si llegaran a alcanzar dichos niveles. El efecto del impacto se considera indirecto ya que el vertimiento no se haría directamente en la zona saturada, de magnitud media dado que las características fisicoquímicas de las aguas a disponer podrían ser diferentes a las naturales del acuífero, y con lo cual se podría causar un cambio de temporal subsanado por la recarga por precipitación debido a que se daría la disolución de los iones. La tendencia es creciente y acumulativo ya que la actividad de vertimiento se realizaría de manera frecuente, con una extensión puntual asociada al ZODAR y vías. El impacto no es sinérgico. La importancia del impacto es MENOR, y es bastante probable que ocurra ya que las aguas vertidas en el ZODAR y en vías tendrían una probabilidad importante de ingresar como parte de la recarga natural de los acuíferos, aunque después de haber sufrido procesos de depuración natural en la zona no saturada, la significancia del impacto es **Media (-)**.

### 5.1.2.2.1.6 Atmósfera

➤ **Alteración a la calidad del aire**

| COMPONENTE  | Atmósfera                           |
|---|-------------------------------------|
| ELEMENTO  | Calidad del aire                    |
| IMPACTO   | Alteración a la calidad del aire    |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO |
| Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)   | Muy Baja (-)                        |
| Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)   | Muy Baja (-)                        |
| Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  | Muy Baja (-)                        |
| Transporte, separación y manejo de fluidos  | Muy Baja (-)                        |
| Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  | Baja (-)                            |
| Operación de la central de generación y subestaciones   | Baja (-)                            |
| Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área   | Baja (-)                            |
| Generación de energía temporal y uso de combustibles  | Baja (-)                            |
| Desmonte, descapote, rocería y limpieza   | Media (-)                           |
| Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)   | Media (-)                           |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)  | Media (-)                           |
| Construcción de estructuras en concreto   | Media (-)                           |
| Construcción de cruces especiales   | Media (-)                           |
| Operación de Tea  | Media (-)                           |
| Desmonte y demolición de infraestructura  | Media (-)                           |
| Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal   | Media (-)                           |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO   |                                     |
| <p>La alteración a la calidad del aire se debe, en su mayoría, a la presencia de material particulado, el cual es originado a partir de procesos de combustión y resuspensión provenientes de fuentes móviles y del mal estado de las vías. A esto se suma el transporte de partículas generadas por incendios forestales de impacto regional, que a su vez ocasionan episodios críticos de contaminación del aire como los que se vienen presentando en los últimos años y tienen impacto en la salud pública. La normativa actual en Colombia contempla parámetros de cumplimiento referentes a los contaminantes criterio (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO), parámetros con los cuales se busca cumplir gradualmente los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la OMS y que se esperan alcanzar en 2030.</p> <p>Estos contaminantes fueron analizados en la campaña de monitoreo de calidad de aire con registro de valores muy por debajo de los máximos permisibles de inmisión lo que indica que la dinámica económica, social y natural aporta estas partículas al ambiente en un nivel que no es perjudicial para la salud humana y el medio ambiente; en ese sentido el proyecto debido a la naturaleza de sus actividades aportara partículas y gases a la atmósfera las cuales deben ser controladas para no alterar la calidad del aire en el área de influencia del proyecto.</p> |                                     |



### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La actividad por el **desmante, descapote, rocería y limpieza** inicia con la remoción del material orgánico (descapote) y limpieza del terreno natural en el área que será intervenida por la obra, para lo cual se deberá remover el rastrojo, maleza, pastos, tocones, raíces y residuos, de modo que el terreno quede limpio y su superficie resulte apta para iniciar los trabajos, esta actividad se realiza con medios mecánicos (retroexcavadora y/o bulldozer) o con métodos manuales, en esta remoción se elimina un gran porcentaje de cobertura vegetal que mediante procesos fotosintéticos esta cobertura reduce la concentración de gases como el CO<sub>2</sub>, los cuales hacen parte de la generación del efecto invernadero y el calentamiento global, adicional a lo anteriormente mencionado, al realizar el movimiento del suelo genera re-suspensión de polvo por el levantamiento de dicha capa vegetal con maquinaria industrial o métodos manuales.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria del desmante, descapote, rocería y limpieza, la magnitud es media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, es tolerante es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad, sin que éste tiempo adicional sea significativo, las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo ya que por precipitaciones y gravedad la resuspensión disminuirá al finalizar la actividad, se considera de afectación puntual porque se manifiesta dentro de la instalación, sin salir de ella o hasta los predios que se encuentren cercanos al cerramiento perimetral del proyecto, la exposición es hasta un mes con una frecuencia por lo menos una vez al día, la recuperabilidad es rápida ya que a partir del momento que se finalice el desmante, descapote, rocería y limpieza las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia del desmante, descapote, rocería y limpieza y cuando el impacto actúa de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de los mismos, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

La actividad de **Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)** genera incremento de polvo en el ambiente por el movimiento de maquinarias. Este incremento de partículas en suspensión como lo genera la actividad anteriormente descrita, adicional a esto se presenta la producción de ozono y óxidos de nitrógeno, producto de la combustión de la maquinaria utilizada en esta actividad. El monóxido de carbono (CO) es un gas sin color ni olor emitido como consecuencia de la combustión incompleta de carburantes fósiles y de biocombustibles el cual penetra en el organismo a través de los pulmones, y puede provocar una disminución de la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre, generando la disminución de oxigenación de órganos y tejidos, así como disfunciones cardíacas, daños en el sistema nervioso, dolor de cabeza, mareos y fatiga; estos efectos pueden producirse tanto sobre el ser humano como sobre la fauna silvestre. También posee consecuencias sobre el clima, ya que contribuye a la formación de gases de efecto invernadero: su vida media en la atmósfera es de unos tres meses, lo que permite su lenta oxidación para formar CO<sub>2</sub>, proceso durante el cual también se genera O<sub>3</sub>.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria del movimiento de tierras, la magnitud es media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, es tolerante es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad, sin que éste tiempo adicional sea significativo, las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo ya que por precipitaciones y gravedad la resuspensión disminuirá al finalizar la actividad, se considera de afectación puntual porque se manifiesta dentro de la instalación, sin salir de ella o hasta los predios que se encuentren cercanos al cerramiento perimetral del proyecto, la exposición es hasta un mes con una frecuencia por lo menos una vez al día, la recuperabilidad es rápida ya que a partir del momento que se finalice el movimiento de tierras las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia del movimiento de tierras y cuando el impacto actúa de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de los mismos, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

En la **construcción de obras para cruces de drenajes** se realiza la construcción de obras civiles de tipo lineal, las cuales son vías y líneas de flujo, en la construcción de estas obras civiles se genera material particulado resuspendido, existen dos mecanismos de generación: natural y artificial. El primero se debe a procesos erosivos y/o meteoros; mientras que el segundo es a causa del rodamiento vehicular, el cual, a su vez, genera arrastre de polvo por vórtice vertical (resultado de la compresión y expansión de masas de aire), arrastre de polvo por agarre y deslizamiento de neumáticos (aportando a procesos abrasivos), y arrastre superficial con saltación geológica, siendo esta última, aplicable para partículas mayores a 10 micrómetros (Succarieh, 1992). El aporte de material particulado resuspendido, disminuye notablemente la visibilidad, impacta negativamente el comercio, la calidad visual, las fuentes de agua, e impide que la flora transpire e incremente su absorción energética, determinando así su muerte (Succarieh, 1992).

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la construcción de obras para cruces de drenajes, la magnitud es alta ya que el efecto genera un deterioro o pérdida del ecosistema, es sensible el efecto es asimilado parcialmente, el ecosistema y/o la comunidad no se recupera fácilmente quedando pequeñas secuelas o consecuencias del impacto, las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo ya que por precipitaciones y gravedad la resuspensión disminuirá al finalizar la actividad, se considera de afectación puntual porque se manifiesta solo en cercanías donde se esté haciendo la obra para cruce de drenajes, la exposición es hasta un mes con una frecuencia por lo menos una vez al día, la recuperabilidad es rápida ya que a partir del momento que se finalice la obra del cruce de drenaje las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de las obras en cruces de drenaje y cuando el impacto actúa de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de los mismos, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

El sector de la construcción en la actividad de **construcción de estructuras en concreto** es considerado mundialmente como una de las principales fuentes de contaminación medioambiental, pues produce enormes efectos negativos en el medioambiente ya sea directa o indirectamente. La generación de polvo, contaminación acústica, operaciones con remoción de la vegetación y la contaminación atmosférica son los impactos ambientales más significativos de los proyectos de construcción.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la construcción de estructuras en concreto, la magnitud es media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales porque las estructuras son construidas dentro del área destinada para el proyecto la cual debe respetar la zonificación ambiental, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que éste tiempo adicional sea significativo, las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo ya que por precipitaciones y gravedad la resuspensión disminuirá al finalizar la actividad, se considera de afectación puntual porque se manifiesta solo en cercanías donde se esté haciendo las estructuras en concreto, la exposición es hasta un mes con una frecuencia por lo menos una vez al día, la recuperabilidad es rápida ya que a partir del momento que se finalice la obra las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de las obras y cuando el impacto actúa de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de los mismos, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

La **construcción de cruces especiales** son cruces que se requiere para las líneas de flujo en vías de segundo o tercer orden, son obras con menor impacto al de cruces de drenajes ya que no se encuentra en cercanías a cuerpos de agua, sin embargo, la construcción de estos generará material particulado y gases que afectaran la calidad del aire en cercanías de estas construcciones.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la construcción de cruces especiales, la magnitud es media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales porque las estructuras son construidas en vías de segundo o tercer orden, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que éste tiempo adicional sea significativo, las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo ya que por precipitaciones y gravedad la resuspensión disminuirá al finalizar la actividad, se considera de afectación puntual porque se manifiesta solo en cercanías donde se esté haciendo construcción de cruces especiales, la exposición es hasta un mes con una frecuencia por lo menos una vez al

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

día, la recuperabilidad es rápida ya que a partir del momento que se finalice la obra, las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de las construcciones y cuando el impacto actúa de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de los mismos, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

Las teas son un elemento de protección medioambiental puesto que contribuyen a la quema controlada de los gases no reutilizables, tanto en situaciones de emergencia como en paradas programadas y que, en caso de no quemarse, podrían acumularse y crear una nube tóxica e inflamable. En la sección 8.2, el protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas no hace mención a la actividad de exploración y producción de hidrocarburos, por lo cual tampoco incluye los valores mínimos requeridos de eficiencia de destrucción de hidrocarburos del quemado de gases de dicha actividad, sin embargo, el sector petrolero establece alturas y concentraciones necesarias para que los gases que son quemados en las instalaciones petroleras no sean tóxicos para los trabajadores, comunidades y animales que se encuentren en cercanía de estas.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la **operación de teas**, la magnitud es media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales porque las teas son construidas con la altura requerida para no afectar a las personas que se encuentren a nivel del suelo y al momento de ser quemados se encuentran en la altura necesaria para hacer la mezcla de gases y no crear nubes tóxicas ni inflamables, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que éste tiempo adicional sea significativo, las manifestaciones del impacto son estables se mantiene constante en el ecosistema, se considera de afectación puntual porque se manifiesta solo en cercanías a la tea tiene sensación térmica, la exposición es permanente ya que esta alteración a la calidad del aire estará presente en todo el momento que se encuentre encendida la tea y normalmente se encuentra funcionando las 24 horas del día, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada del funcionamiento de la tea, y el impacto actúa de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de los mismos, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

Las demoliciones de infraestructura presentan una especial incidencia en la emisión a la atmósfera de contaminantes que pueden afectar a la salud de las personas expuestas. Entre estos contaminantes destaca principalmente las partículas en suspensión presentes en el polvo generado con los contaminantes propios de las emisiones del tráfico rodado, ya que en este tipo de obras suele darse de forma paralela un aumento de la circulación de los vehículos y camiones que trabajan para dichas obras.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **desmante y demolición de infraestructura**, la magnitud es media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales porque las demoliciones se llevan a cabo dentro de las áreas destinadas para el proyecto la cual debe respetar la zonificación ambiental, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que éste tiempo adicional sea significativo, las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo ya que por precipitaciones y gravedad la resuspensión disminuirá al finalizar la demolición, se considera de afectación puntual porque se manifiesta solo en cercanías donde se esté haciendo la demolición, la exposición es hasta un mes con una frecuencia por lo menos una vez al día, la recuperabilidad es rápida ya que a partir del momento que se finalice la demolición, las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de las demoliciones y cuando el impacto actúa de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de los mismos, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

La contaminación del aire está asociada directamente a las emisiones de gases y partículas contaminantes que emiten las diferentes fuentes de contaminación en las ciudades, y en general, la combustión de combustibles fósiles en los motores de los automotores es la principal fuente de estas emisiones contaminantes. La tecnología con que se han fabricado los motores está muy asociada con su año de fabricación, el estado técnico y mecánico, el tipo y calidad del combustible que emplean, las prácticas de operación de los conductores, el tráfico, entre otras, son las principales causas relacionadas con los niveles de emisión de los vehículos.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal**, la magnitud es media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, la alteración a la calidad del aire por el transporte se mantiene constante con el transcurso del tiempo en los ecosistemas y en la comunidad afectando las comunidades de las veredas por donde se encuentren las vías aprobadas para ser utilizadas por el proyecto, la exposición es permanente ya que las vías se utilizaran hasta que el proyecto se cierre, la recuperabilidad es moderada ya que las manifestaciones tienen duración entre uno y doce meses, el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia del uso de la vía y cuando el impacto actúa de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de los mismos, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

Cuando se realiza el **mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso** se genera resuspensión de material particulado por el uso de vehículos de carga pesada, deben realizar nivelación de las vías para reparar lo cual adicionalmente generan gases los vehículos implementados para estas actividades.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria del mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso, la magnitud es media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo afectando las comunidades de las veredas por donde se encuentren las vías aprobadas para ser utilizadas por el proyecto, la exposición es temporal, mientras se realizan las actividades de mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso, la recuperabilidad es rápida al finalizar el mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La construcción de centrales de generación eléctrica continúa a un ritmo constante por todo el mundo. Las centrales eléctricas disponen de sistemas cada vez más eficaces de limpieza de gases de combustión. No obstante, y como es lógico teniendo en cuenta el conocimiento actual que se tiene sobre las implicaciones de las emisiones de gases contaminantes, la comunidad y las autoridades ambientales prestan mucha atención tanto a las emisiones como a las concentraciones ambientales en los alrededores de las centrales de generación eléctrica.

Las centrales eléctricas de carbón emiten una variedad de emisiones, sobre todo de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). El proceso de quema de carbón libera principalmente CO<sub>2</sub>, junto con otros compuestos debido a las impurezas del carbón. Estos contaminantes incluyen: NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, Hg y partículas (TSP, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>).

Las centrales eléctricas de gasolina o diésel emiten una variedad de emisiones, sobre todo dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y monóxido de carbono (CO). El proceso de combustión de petróleo libera también otros compuestos debido a las impurezas del combustible (NO<sub>x</sub> y SO<sub>2</sub>). También se realiza seguimiento de los niveles de O<sub>2</sub> dentro de la planta para optimizar la eficiencia de la combustión.

Las plantas de generación eléctrica por turbina de gas emiten principalmente monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). El uso de catalizadores (amoníaco) reduce la concentración de NO<sub>x</sub>, pero también puede convertirse en una fuente de emisión que necesita monitorizarse. La calidad del aire es motivo de preocupación debido a las emisiones de NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO y partículas. Las autoridades suelen insistir en que estos parámetros se midan en continuo.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la **operación de la central de generación y subestaciones**, la magnitud es baja los efectos ambientales no son significativos, es decir, las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad, muy tolerante ya que el ecosistema y la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales, se considera estable porque el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo en los ecosistemas o en la comunidad que se encuentre cercanos a estas instalaciones, las manifestaciones y alteraciones se manifiestan en las instalaciones donde se vaya a realizar la operación de la central de generación y subestaciones, la ocurrencia de esta actividad es permanente, ya que las instalaciones

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

siempre van a requerir de sistema eléctrico para su funcionamiento, el efecto del impacto no se incrementa por la operación de la central de generación y subestaciones, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

En el **desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área** se presentan afectaciones en la atmósfera principalmente por las partículas en suspensión presentes en el polvo generado con los contaminantes propios de las emisiones del tráfico rodado, ya que en este tipo de obras suele darse de forma paralela un aumento de la circulación de los vehículos y camiones que trabajan para la movilidad de las instalaciones a zonas de acopio.

La alteración a la calidad del aire es indirecta ya que no es consecuencia directa de la acción sino que tiene lugar como consecuencia secundaria de un efecto directo o primario del desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área, la magnitud es alta el efecto genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio, es sensible el efecto es asimilado parcialmente, el ecosistema y/o la comunidad no se recupera fácilmente quedando pequeñas secuelas o consecuencias del impacto, el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, ya sea en los ecosistemas o en la comunidad afectando el espacio donde se realiza el desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área de exposición fugaz, mientras se realizan las actividades de desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área, la recuperabilidad es moderada las manifestaciones tienen duración entre uno (1) y doce (12) meses, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

Las plantas y otros organismos en descomposición, enterrados bajo capas de sedimentos y rocas, han tardado milenios en convertirse en los depósitos ricos en carbono que ahora llamamos combustibles fósiles. Estos combustibles no renovables, que incluyen el carbón, el petróleo y el gas natural, suministran alrededor del 80 % de la energía mundial. Proporcionan electricidad, calor y transporte, al tiempo que alimentan los procesos de fabricación de una enorme variedad de productos, desde el acero hasta los plásticos.

Cuando los combustibles fósiles se queman, liberan dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero que, a su vez, atrapan el calor en nuestra atmósfera, lo que los convierte en los principales responsables del calentamiento global y del cambio climático.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la **generación de energía temporal y uso de combustibles**, la magnitud es media los efectos ambientales no son suficientes para poner en grave riesgos el medio o la comunidad, tolerante ya que el ecosistema y la comunidad asimilan los efectos ambientales, es decreciente porque las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo, las manifestaciones y alteraciones se manifiestan en las instalaciones donde se ubique la generación de energía temporal, la ocurrencia de esta actividad es esporádica, la recuperabilidad es rápida ya que a partir del momento que se finalice la generación de energía temporal, las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el efecto del impacto se incrementa por la ocurrencia de la generación de energía temporal y uso de combustibles, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

El principal problema ambiental derivado de las tareas de soldadura es la emisión de contaminantes a la atmósfera. Se originan humos metálicos de zinc, plomo, cadmio, cobre, etc. y gases que pueden contener anhídrido carbónico, monóxido de carbono, ozono, acroleína, fosgeno, cloruros, fluoruros, óxidos alcalinos, vapores nitrosos. A veces incluso se producen escapes de gases empleados en los procesos (acetileno, argón, CO<sub>2</sub>).

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)**, la magnitud es baja los efectos ambientales no son significativos, es decir, las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad, muy tolerante ya que el ecosistema y la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales, es decreciente porque las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo, las manifestaciones y alteraciones se manifiestan en el lugar donde se esté trabajando con la tubería, la ocurrencia de esta actividad es esporádica, la recuperabilidad es rápida ya que a partir del momento que se finalice el alistado de la tubería las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

del alistamiento de tubería, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy Baja (-)**.

En la actividad de transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra) la alteración a la calidad del aire lo generara el transporte y las excavaciones que se requieren hacer para las cimentaciones de las estructuras de apoyo y los sistemas de puesta a tierra.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)**, la magnitud es baja los efectos ambientales no son significativos, es decir, las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad, muy tolerante ya que el ecosistema y la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales, es decreciente porque las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo, las manifestaciones y alteraciones se manifiestan en el lugar donde se esté hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo, la ocurrencia de esta actividad es esporádica, la recuperabilidad es rápida ya que a partir del momento que se finalice el hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia del hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy Baja (-)**.

La perforación es un proceso que consiste en realizar en el subsuelo un hueco vertical, inclinado u horizontal, para alcanzar profundidades que van en promedio de 3 a 6 kilómetros de extensión con el objetivo de llegar a sitios conocidos como formaciones posiblemente productoras de hidrocarburos. Para el proceso de perforación es indispensable la utilización de lodos o fluidos de perforación, en cuyo caso se utilizan lubricantes o lodos de perforación que son mezclas preparadas con gran cantidad de aditivos químicos. Es importante resaltar que en la etapa de perforación se generan grandes cantidades de residuos sólidos o recortes de perforación. Si se tiene un pozo típico de 16,000 pies (aproximadamente 5 kilómetros) de profundidad pueden generarse 4000 barriles de recortes de perforación, los cuales se componen principalmente de arenas, arcillas, minerales y aditivos. El mayor inconveniente en este caso no se produce por el volumen de sólidos que se generan, sino por la toxicidad de estos, ya que estuvieron en continuo contacto con el fluido de perforación, por lo que es muy común tener recortes con impregnaciones de aceites o cualquier otro contaminante.

El manejo integral, consistente en la generación, almacenamiento, transporte, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento y disposición final de los recortes de perforación, ya que estos residuos son generados en grandes cantidades por la industria petrolera, especialmente en el proceso de perforación. Los cortes de perforación son los fragmentos de roca que se obtienen del proceso de perforación; constituidos por minerales de las formaciones perforadas, entre otros, arcillas, cuarzo, feldespatos, carbonatos y otros compuestos calcáreos y de sílice que están impregnados con fluidos de perforación.

**En el manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación** la alteración a la calidad del aire, se presenta cuando se realiza el tratamiento primario en la locación por el uso de equipos que generan emisiones en el sistema de control de sólidos y en la unidad de dewatering, así mismo, en el sistema de secado de cortes Q Drying Kiln por el uso de un quemador empleado de calentamiento de cortes en un cilindro, en donde se realiza su deshidratación. Partiendo de lo anterior se define que este impacto es directo ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la actividad, la magnitud es baja los efectos ambientales no son significativos, es decir, las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad, muy tolerante ya que el ecosistema y la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales, es decreciente porque las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo, las manifestaciones y alteraciones se manifiestan en el lugar donde se esté realizando el manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación, la ocurrencia de esta actividad es esporádica, la recuperabilidad es rápida ya que a partir del momento que se finalice el manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia del manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy Baja (-)**.

Los fluidos de retorno en las pruebas de producción por lo general son salmueras y fluidos del yacimiento (agua, petróleo y gas), utilizados para controlar y dar arranque al pozo, los residuos generados son

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

transportados hasta tanques y/o frac tanks, donde se tratan por decantación, separación de grasas, floculación, filtrado y desinfección, el fluido recuperado, así como el agua de aporte de los pozos pueden reutilizarse en las actividades de servicio a pozos. Los fluidos obtenidos durante las pruebas de producción serán debidamente recolectados, separados y tratados para su disposición final, los residuos líquidos generados serán entregados a un tercero que cuente con los permisos de tratamiento y disposición final en vigencia, mientras que los fluidos de producción agua, petróleo y gas serán transportados hasta la estación de recolección más cercana para su tratamiento y en el caso de las aguas de producción ser aprovechadas para procesos Enhanced Oil Recovery - EOR- y/o disposal.

En general, los residuos de perforación que no son peligrosos se denominan hoy en día "residuos no peligrosos" de yacimientos petrolíferos. No obstante, algunos productos químicos utilizados en los fluidos de perforación pueden ser peligrosos, como los son la soda cáustica, el diésel, los bactericidas, algunos materiales catiónicos, aceites y alcoholes.

La alteración a la calidad del aire es directa ya que la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **transporte, separación y manejo de fluidos**, la magnitud es baja los efectos ambientales no son significativos, es decir, las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad, muy tolerante ya que el ecosistema y la comunidad asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos ambientales, es decreciente porque las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo, las manifestaciones y alteraciones se manifiestan en las veredas que se viabilicen para poder hacer el transporte de los fluidos para hacer la separación y manejo de los mismos, la ocurrencia de esta actividad es esporádica, la recuperabilidad es rápida ya que a partir del momento que se finalice el transporte, separación y manejo de fluidos las manifestaciones tienen duración inferior a un mes, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia del transporte, separación y manejo de fluidos, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy Baja (-)**.

➤ **Generación de olores ofensivos**

| COMPONENTE   | Atmósfera                           |
|--|-------------------------------------|
| ELEMENTO   | Calidad del aire                    |
| IMPACTO  | Generación de olores ofensivos      |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO |
| Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación | Muy Baja (-)                        |
| Operación de Tea   | Muy Baja (-)                        |
| Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica                         | Baja (-)                            |
| Manejo de Productos químicos y combustibles  | Baja (-)                            |
| Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales       | Baja (-)                            |
| Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial      | Media (-)                           |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

Se puede considerar como olores ofensivos aquellos que son generados por sustancias o actividades industriales o comerciales que producen incomodidad y en algunos casos daños a la salud. La exposición a olores ofensivos constituye un tipo de contaminación atmosférica que libera moléculas odoríferas al medio ambiente, que se caracterizan por ser volátiles, lo cual resulta en una calidad del aire no óptima para el ser humano.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) un mal efecto en la salud es cualquier experiencia que provoque malestar a nivel, tanto físico como emocional o mental. Desde este punto de vista sin duda la contaminación odorífera genera molestias en la salud. Las personas que se encuentran cercanas al desarrollo de actividades generadoras de malos olores padecen insomnio, mal humor, dolor de cabeza, irritación en mucosa, sobre todo la tendencia a desarrollar situaciones de estrés, náuseas y vómitos. Además, provocan reacciones aparentemente neurotóxicas, tales como comportamiento evasivo, pérdidas de memoria o problemas de concentración, interacciones con otros sistemas sensoriales o biológicos que provocan cambios de hipersensibilidad y cambios en las pautas de respiración.

En Colombia esta problemática esta regula bajo la resolución 1541 de diciembre de 2013, modificadas por las resoluciones No 672 y 1494 de 2014. En ella se establecen los niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generan olores ofensivos y se dictan otras disposiciones. Además, señala los procedimientos para la determinación de la concentración de sustancias de olores ofensivos en calidad del aire o inmisión.

La determinación de la concentración de sustancias de olores ofensivos en calidad del aire o inmisión debe realizarse mediante medición directa a través del uso de muestreadores automáticos o pasivos instalados en el área de afectación de conformidad con alguno de los procedimientos establecidos en la Tabla 4 del artículo 7 de la Resolución 1541 de 2013 o la que la modifique o sustituya.

El tratamiento de las aguas residuales domésticas o industriales genera olores que pueden ser muy intensos, persistentes o molestos para los trabajadores y la comunidad que se encuentre cercana al espacio donde se realice el tratamiento de estas aguas.

Los olores son producidos en distintas cantidades durante todo el proceso de tratamiento de aguas residuales y los principales causantes son las estaciones de bombeo, los cabezales, clarificadores, digestores, estanques de aireación, las lagunas y zonas de trabajo. Los olores generalmente asociados con este proceso incluyen sulfuro de hidrógeno, amoníaco, dióxido de azufre, escatol, mercaptanos, aminas e indoles.



### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La generación de olores ofensivos es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial**, la magnitud es alta ya que genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio, es asimilado parcialmente, el ecosistema y/o la comunidad no se recupera fácilmente quedando pequeñas secuelas o consecuencias del impacto, el efecto de los olores ofensivos se mantiene constante con el transcurso del tiempo en los ecosistemas o en la comunidad, estos olores afectaran a la vereda o la comunidad que se encuentre cercana al lugar donde se realice el tratamiento y disposición final del agua residual, la exposición a estos olores es de manera permanente, la recuperabilidad de esta manifestación es moderada mediante técnicas de disminución de olores, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

La energía geotérmica tiene múltiples aplicaciones desde tiempos antiguos, como los usos medicinales y su atractivo turístico, además del tradicional aprovechamiento de esta energía para la climatización de edificios. A pesar de ello, las desventajas de la energía geotérmica son cada vez más estudiadas.

La energía geotérmica genera emisiones tóxicas en caso de accidente o fuga. Específicamente se puede liberar ácido sulfhídrico, el cual se detecta por su característico olor a huevo podrido; sin embargo, en grandes cantidades no se percibe y es letal. En esos casos también habría cierto riesgo de que sustancias tóxicas, como arsénico o amoníaco, se liberen y produzcan la contaminación del agua de ríos o lagos próximos.

La generación de olores ofensivos es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la **generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica**, la magnitud es media el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, el efecto es estable el impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo afectando el espacio donde se realiza el manejo de productos químicos y combustibles, la exposición es permanente ya que su exposición es prolongada y su ocurrencia es muy frecuente o continua en caso que decidan hacer la generación de energía por fuente geotérmica, su recuperabilidad es moderada se aplica al finalizar la generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora, su probabilidad de ocurrencia es bastante probable que ocurra. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

Los productos químicos y los combustibles son un cóctel químico compuesto por muchos ingredientes, que incluyen anticongelante, lubricantes, agentes antioxidantes y cientos de compuestos químicos conocidos como hidrocarburos. Tiene butano, pentano, isopentano y los llamados compuestos BTEX: benceno, etilbenceno, tolueno y xileno. Por ejemplo, de todos esos compuestos, el benceno es el responsable del olor a gas de los combustibles.

La generación de olores ofensivos es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **manejo de productos químicos y combustibles**, la magnitud es baja los efectos ambientales no son significativos, es decir, las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, el efecto es estable el impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo afectando el espacio donde se realiza el manejo de productos químicos y combustibles, la exposición es temporal y se considera breve, su recuperabilidad es rápida se aplica al finalizar el manejo de productos químicos y combustibles, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora, su probabilidad de ocurrencia es bastante probable que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Baja (-)**.

La generación de olores es una consecuencia inevitable de las operaciones que involucran la manipulación y eliminación de residuos putrescibles y algunos flujos de residuos industriales. El nivel de olor generado durante la recolección y operaciones de transferencia depende de un rango de factores que incluyen la edad del residuo, su contenido orgánico, temperatura y el área de la superficie expuesta a la atmósfera. Para operaciones de eliminación como son el caso de los vertederos, los olores también se pueden generar como resultado de la descomposición del residuo con la consiguiente liberación de gases de vertedero y procesos secundarios como el tratamiento de lixiviados y generación de energías.

La generación de olores ofensivos es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales**, la magnitud es media

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, el efecto es estable el impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo afectando el espacio donde se realiza el manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, la exposición es temporal y se considera breve, su recuperabilidad es rápida se aplica al finalizar el manejo de productos químicos y combustibles, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada del manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, su probabilidad de ocurrencia es bastante probable que ocurra. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

La composición y tratamiento de los fluidos de perforación a base agua depende de los materiales que se encuentren o agreguen intencionalmente durante las operaciones de perforación; casi todo material podrá ser considerado contaminante en uno u otro caso. Durante la perforación de un pozo, el lodo puede sufrir contaminaciones con fluidos provenientes de la formación, modificando con esto sus características reológicas principales. Un contaminante es cualquier tipo de material (sólido, líquido o gas) que tiene un efecto perjudicial sobre las características físicas o químicas de un fluido de perforación. Los sólidos reactivos de baja densidad son los contaminantes más comunes en todos los fluidos de perforación, estos sólidos se componen de sólidos perforados que se han incorporado dentro del sistema o que resultan del tratamiento excesivo con arcillas comerciales. Cuando los lodos y cortes de perforación se contaminan por gases ácidos el cual incluye el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ); el primero constituye un contaminante bastante común en el lodo que existe en muchas formaciones. En una solución acuosa, el  $\text{CO}_2$  formará ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), el cual se convertirá en grupos de bicarbonatos ( $\text{HCO}_3$ ) con valores de pH medios, y luego en grupos de carbonatos ( $\text{CO}_3$ ) con valores de pH más altos. El sulfuro de hidrógeno ( $\text{H}_2\text{S}$ ) se caracteriza por un olor fétido (huevo podrido) y penetrante en bajas concentraciones, adormeciendo e inhibiendo rápidamente el olfato, por lo que nunca se debe depender de este sentido para detectarlo.

En el manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación la generación de olores ofensivos, se presenta cuando se realiza la estabilización de los cortes en la piscina en donde además de emplear suelo nativo puede llegar a ser necesario el uso de cal, esa mezcla puede llegar a emanar olores ofensivos, así mismo en el sistema de secado de cortes Q Drying Kiln en donde al realizar el calentamiento de cortes para su deshidratación se emanan olores fuertes que pueden resultar ofensivos. No obstante estas actividades se realizarán atendiendo a las normas definidas para tal fin. Así las cosas el efecto de este impacto sobre esta actividad es directo, la repercusión se presenta como consecuencia primaria la actividad, la magnitud es baja los efectos ambientales no son significativos, es decir, las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, su comportamiento en el tiempo es decreciente, los olores ofensivos tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo afectando el espacio donde se realiza el manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación, la exposición es temporal y se considera breve, su recuperabilidad es rápida se aplica al finalizar el manejo de productos químicos y combustibles, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy Baja (-)**.

En el proceso operativo de la extracción del petróleo es necesario llevar a cabo un manejo de los gases que se generan, la técnica que se utiliza en la mayoría de los casos para dicho manejo es la quema del gas total o de exceso mediante la utilización de antorchas o quemadores (TEAS). Sin embargo, durante la quema del gas por lo general se produce combustión incompleta, lo cual genera emisiones que impactan el medio ambiente y la salud de los habitantes dentro del área de influencia; de igual forma, se presentan problemas e inconformidades por parte de la población aledaña al área de influencia, asociados al ruido, iluminación y radiación generados por la tea, estos problemas han llevado a que la población presente quejas ante autoridades ambientales. Una de las razones en gran medida de este problema, es que las teas no se encuentran reglamentadas dentro de la normatividad para emisiones por fuentes fijas (Res 909 de 2008). Al no estar contemplados en dicha normatividad, hacen parte de las fuentes no evaluadas en muchos estudios, afirmando así que no liberan contaminantes que impacten el medio ambiente y perturben la tranquilidad de la población, cuando la TEA reporte fallos en su operación que conlleven a la generación de olores ofensivos.

La generación de olores ofensivos es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la **operación de la tea**, la magnitud es baja los efectos ambientales no son significativos, es decir, las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad, es muy tolerante el efecto es asimilado rápidamente, ya que las teas las diseñan a una altura considerable para que sus

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

afectaciones al nivel del suelo sean mínimas, su comportamiento en el tiempo es decreciente, los olores ofensivos tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo afectando el espacio donde se encuentra la tea, como anteriormente se mencionó los olores generados es por fallas en su operación, las cuales se esperan atender en el menor tiempo posible para que no genere más olores ofensivos, la exposición es esporádica ya que solo se mantendría mientras mitigan la falla y se considera breve, su recuperabilidad es rápida se aplica al finalizar el manejo de productos químicos y combustibles, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy Baja (-)**.

Existen numerosas actividades industriales (industrias químicas, vertederos, depuradoras de aguas residuales, industrias alimentarias, ganaderas, etc.) que emiten una serie de sustancias olorosas y generan molestias en el entorno. Los malos olores pueden ser molestos, causa de rechazo, y afectar a la calidad de vida de las personas y animales del medio, por lo que pueden ser considerados como una forma de contaminación ambiental. Debido al componente subjetivo de los olores, a la dificultad para discernir entre los olores “agradables” y los “desagradables”, es difícil determinar cuándo se traspasa el umbral de lo tolerable y en qué punto se sitúa lo jurídicamente permisible a la hora de establecer unos máximos de tolerancia, en ese sentido, la olfatometría se presenta como una herramienta muy eficaz para el estudio y control de olores.

➤ **Alteración en los niveles de radiación**

| COMPONENTE   | Atmósfera                              |
|--|--|
| ELEMENTO   | Calidad del aire                       |
| IMPACTO  | Alteración en los niveles de radiación |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO    |
| Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica   | Muy Baja (-)                           |
| Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica   | Muy Baja (-)                           |
| Operación de Tea   | Baja (-)                               |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO  |  |
| <p>Dentro de las estrategias de desarrollo para el proyecto, se plantea la <b>Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica</b>, donde se identifica y valora un impacto asociado a la Alteración en los niveles de radiación, debido a que los inversores solares de los paneles solares emiten radiación electromagnética, al igual que los dispositivos eléctricos y electrónicos que usamos en nuestra vida diaria emiten radiación cuando están en funcionamiento, formando un campo electromagnético. Este campo electromagnético está rodeado de radiación electromagnética (EMR), por lo tanto, los paneles solares, al ser un dispositivo que forma electricidad a partir de la energía solar, también están rodeados de radiaciones electromagnéticas. Los campos electromagnéticos se pueden clasificar según su frecuencia y para el caso de la energía que se emite de una fuente fotovoltaica se asocia a las radiaciones no ionizantes, las cuales tienen menos energía y no pueden alterar la materia y producen efectos térmicos y engloban los campos eléctrica y magnética. No obstante, estas áreas donde se encuentran los paneles solares emiten radiación electromagnética con seguridad, pero en un nivel muy pequeño que no afecta significativamente la salud humana, además estos se encuentran dentro de un cerramiento que apantalla las ondas electromagnéticas.</p> <p>La radiación electromagnética se puede ordenar en un espectro en diferentes longitudes de onda, que se extiende desde longitudes de onda corta de billonésimas de metro (frecuencias muy altas), como los rayos gama, hasta longitudes de onda larga de muchos kilómetros (frecuencias muy bajas) como las ondas de radio. El espectro electromagnético no tiene definidos límites superior ni inferior y la energía de una fracción diminuta de radiación, llamada fotón, es inversamente proporcional a su longitud de onda, entonces a menor longitud de onda mayor contenido energético. Un absorbedor perfecto se llama "cuerpo negro", que se define como un objeto ideal que absorbe toda la radiación que llega a su superficie. Una superficie de negro de carbono puede llegar a absorber aproximadamente un 97% de la radiación incidente, es por ello que los paneles se fabrican con este color.<sup>31</sup> En la energía solar fotovoltaica a diferencia de la energía térmica, las celdas solares de la radiación solar no se transforman en calor, sino que se convierte directamente en electricidad, mediante placas de semiconductores que se alteran con la radiación solar, estos sistemas se llaman paneles solares fotovoltaicos (PFV). El efecto fotovoltaico consiste en que la luz puede generar una corriente eléctrica al iluminar ciertos materiales.</p> <p>Por lo anterior es que se valora el impacto Alteración de los niveles de radiación, con una significancia ambiental <b>Muy Baja (-)</b> para el medio, con una extensión puntual, pero con una exposición permanente. No se le considera sinérgico ni acumulativo, debido a la poca reflectancia de los paneles solares y un nivel de importancia LEVE.</p> <p>La actividad de <b>Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica</b> se encuentra dentro de las principales fuentes de energía renovables junto con la energía hidroeléctrica (agua), la energía eólica (viento), la biomasa (materia orgánica), las energías del mar y la energía solar (Sol). (Rovira L., 2015)</p> |  |

31 <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/caracteristicas-de-la-radiacion-solar>

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La energía geotérmica dentro de su proceso de producción de energía utiliza el calor natural de la tierra, por lo que no es necesario utilizar más combustibles fósiles. Las turbinas funcionan con vapor, que no es más que agua calentada bajo tierra. Una vez que el vapor se enfría, vuelve a convertirse en agua que puede enviarse de nuevo a la fuente de calor para convertirse de nuevo en vapor. El fluido puede ser vapor o agua natural u otro fluido al que se haya transferido calor geotérmico a través de un sistema de intercambio de calor. Los sistemas de circuito cerrado convierten directamente el vapor geotérmico o el agua caliente en electricidad; los gases o fluidos extraídos del pozo no se exponen a la atmósfera y suelen inyectarse de nuevo en el subsuelo tras liberar su calor. Los sistemas de circuito abierto expulsan el vapor y los gases residuales a la atmósfera y suelen tener un mayor impacto ambiental que los sistemas de circuito cerrado. En cualquiera de los dos procesos (circuito cerrado o abierto) se presenta una emisión de radiación no ionizante, representada en calor a nivel de subsuelo en el área operativa, sin embargo, la extensión de este impacto es puntual de magnitud baja; exposición permanente, las manifestaciones del impacto tienen una duración rápida y no se considera acumulativo o sinérgico, por lo tanto, el impacto se valora con una significancia **Muy Baja (-)**, con un nivel de importancia LEVE.

Las actividades de Operación de la tea generan radiación lumínica y por ende térmica debido a la combustión de los gases que no pueden ser reincorporados al proceso en el manejo del gas generado en la separación (agua-crudo-gas), el cual es realizado externamente, y en esta combustión se emite gran cantidad de energía y luz por efectos de la incandescencia y luminiscencia. La iluminación producida por la tea puede generar molestias en los pobladores aledaños a esta, afectando sus hábitos normales, además de generar cambios en la escala temporal que tienen los seres humanos para el desarrollo de sus actividades. Asimismo, tiene efectos adversos en la fauna generando desorientación especialmente en aves migratorias y en animales nocturnos, afectando los ciclos biológicos y reproductivos, así como la comunicación visual de las especies. La radiación térmica puede afectar directamente a los pobladores aledaños y a los trabajadores que estén cercanos a una Tea, puesto que se eleva la temperatura y se pueden presentar lesiones o provocar afecciones de salud, adicionalmente pueden verse afectados los cultivos contiguos afectando los ingresos económicos de los vecinos, en cuanto a la fauna pueden verse afectadas sus zonas de paso o los ecosistemas aledaños generando una afectación del hábitat de la fauna y a su vez desencadenando un desplazamiento de la misma a hábitats más apropiados, alterando así la composición y estructura de la fauna presente en las áreas vecinas a las teas. A partir de lo anterior., se estima que el efecto es directo, al provocar una liberación de energía lumínica y calórica a la atmósfera, de magnitud baja dado que las teas solo funcionarán en las plataformas donde se realicen perforaciones de pozos y serán contingentes y en las facilidades centrales y satélites de producción, con la salvedad que en estas últimas se buscare quemar la menor cantidad de gas dado que este se reincorporara a los procesos como fuente de combustible fósil,; su resiliencia es muy tolerante puesto que los efectos se asimilan rápidamente por el entorno debido a que esta energía es disipada rápidamente por la transferencia de calor con la atmósfera, el cambio de temperatura no es significativo, y a medida que el aire se calienta este asciende por diferencia de densidades y se va enfriando gradualmente en este proceso, la tendencia es a mantenerse estable dado que se prevé que el impacto se mantendrá en el tiempo, de extensión puntual teniendo en cuenta como se explicó previamente que se dará en áreas específicas, de exposición permanente ya que las actividades de producción generan gas y parte de este será quemado de manera constante durante la duración del proyecto, de recuperabilidad rápida puesto que las manifestaciones duran poco tiempo, no es acumulativo, y es sinérgico ya que se puede generar una interrelación con otros impactos tales como la generación de conflictos sociales por afectación de áreas contiguas, alteración en la percepción visual del paisaje debido a la luminosidad, además de un cambio en la composición y estructura de la fauna por la afectación de su hábitat por el cambio de temperatura o aumento en los niveles de luminosidad. El nivel de importancia en esta actividad es MENOR y la significancia ambiental es Baja (-). Es importante resaltar que la tea siempre se encuentra al interior del área operativa de Ecopetrol, por lo tanto, cuentan con acceso restringido y con distancias de seguridad establecidas por norma. La intensidad de la radiación térmica recibida por un ser vivo u objeto situado en el campo de influencia de un quemador depende de las condiciones atmosféricas (humedad ambiente), de la geometría del equipo (diámetro, altura y distancia al punto irradiado) y de las características fisicoquímicas del producto en combustión. Parte del calor radiante es absorbido por el aire existente entre el objeto expuesto a la radiación y la llama, en ese sentido, se presenta una reducción entre la radiación emitida y la recibida debido a la transmisión atmosférica, la cual se encuentra en función de la cantidad de vapor de agua presente en la atmósfera existente entre el foco emisor de radiación y el receptor.

➤ **Alteración en los niveles de presión sonora**

| COMPONENTE  | Atmósfera                                   |
|---|---|
| ELEMENTO  | Niveles de presión sonora                   |
| IMPACTO   | Alteración en los niveles de presión sonora |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO         |
| Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería) | Muy Baja (-)                                |
| Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas  | Muy Baja (-)                                |
| Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación            | Muy Baja (-)                                |
| Instalación y operación de facilidades de inyección   | Muy Baja (-)                                |
| Conversión de pozos   | Muy Baja (-)                                |
| Transporte helicoportado  | Muy Baja (-)                                |
| Construcción de estructuras en concreto   | Baja (-)                                    |
| Instalación y operación de facilidades de producción  | Baja (-)                                    |
| Operaciones de la central de generación y subestaciones   | Baja (-)                                    |
| Desmante y demolición de infraestructura  | Baja (-)                                    |
| Generación de energía temporal y uso de combustibles  | Baja (-)                                    |
| Operación de maquinaria y equipos   | Media (-)                                   |
| Perforación, completamiento y operación del pozo  | Media (-)                                   |
| Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal                                 | Media (-)                                   |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

El ruido es considerado uno de los impactos ambientales que afectan a la población en forma directa, siendo el agente perturbador de la vida ciudadana. A través del tiempo el ruido ambiental se ha convertido en uno de los contaminantes más molestos de la sociedad moderna que incide directamente sobre el bienestar de la población. Según el INSOR, (Instituto Nacional para Sordos) las consecuencias que se generan en las personas expuestas a altos niveles de ruido se ven reflejadas entre otros en problemas físicos y psicológicos.

Según la OMS, una tolerancia definida en 50 dB es el límite superior deseable; si la exposición es a más de 60 dB, generaría un aumento en la presión arterial, dolor de cabeza, agitación en la respiración, agitación del pulso y taquicardias; y si es superior a 85 dB podría causar secreción gástrica, aumento del colesterol y riesgo cardiovascular.

En mayor o menor medida todas las máquinas generan ruido y vibraciones siendo algo intrínseco al funcionamiento de estas. Los fabricantes de maquinaria independientemente de conocer la normativa de inmisión tienen que informar sobre los riesgos que produce la máquina situada en diferentes ambientes, por lo que se verán afectados igualmente por la normativa reglamentaria referente a la emisión. Los fabricantes no son responsables del entorno y características del local donde se ubique su máquina, pero, sí tienen que dar información sobre la incidencia sobre los trabajadores.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la **operación de maquinaria y equipos**, magnitud media ya que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, es sensible el efecto es asimilado parcialmente, el ecosistema y/o la comunidad no se recupera fácilmente quedando pequeñas secuelas o consecuencias del impacto, su comportamiento en el tiempo es estable el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, ya sea en los ecosistemas o en la comunidad afectando el espacio y los predios cercanos donde opera la maquinaria y equipos, la exposición es frecuente y prolongada, su recuperabilidad es rápida se aplica al finalizar la operación de las maquinarias y equipos, el efecto del impacto se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora, **es sinérgico ya que el aumento de los niveles de presión sonora pueden generar un cambio en la composición de las especies de fauna debido a los elevados niveles de presión sonora que conllevan a un desplazamiento de esta hacia otros lugares principalmente los mamíferos y aves, los cuales son los más vulnerables por su sensibilidad al ruido**, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

En el sector de petróleo y gas una de las actividades más comunes en donde confluye un número importante de trabajadores y procesos generalmente ruidosos, corresponde a las actividades de perforación y reacondicionamiento y rehabilitación de pozos, tareas que de acuerdo con la naturaleza de los equipos y circunstancias de exposición a ruido representa una de las labores de más alto riesgo potencial.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la **perforación, completamiento y operación del pozo**, magnitud alta genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio, es sensible el efecto es asimilado parcialmente, el ecosistema y/o la comunidad no se recupera fácilmente quedando pequeñas secuelas o consecuencias del impacto, su comportamiento en el tiempo, es estable el efecto del impacto se mantiene constante con el transcurso del tiempo, ya sea en los ecosistemas o en la comunidad afectando las veredas cercanas donde se esté haciendo la perforación, completamiento y operación del pozo, la exposición es frecuente y prolongada, su recuperabilidad es moderada con técnicas implementadas para la disminución de la alteración en los niveles de presión sonora, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de la perforación, completamiento y operación del pozo, **es sinérgico ya que el aumento de los niveles de presión sonora pueden generar un cambio en la composición de las especies de fauna debido a los elevados niveles de presión sonora que conllevan a un desplazamiento de esta hacia otros lugares principalmente los mamíferos, los cuales son los más vulnerables por el ruido**, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

Con todas las partes móviles que hay en el transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal, puede ser difícil actuar adecuadamente sobre todo tipo de fuentes de ruido. A menudo se necesitan soluciones versátiles para el control del ruido. Aunque las pesadas barreras acústicas de hormigón o madera son capaces de mitigar el ruido en gran medida, generan afectación por el sonido reflejado, lo que expone a los trabajadores a un riesgo potencialmente mayor de exposición a niveles peligrosos de ruido. Lo que se necesita es un material que absorba el ruido y que también pueda adaptarse a lugares de trabajo dinámicos, donde los medios de mitigación del ruido sean móviles y funcionales.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal**, la magnitud del impacto es alta ya que el efecto genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio por donde se realizará la movilización de material, equipos, maquinarias, insumos y personal, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, su comportamiento en el tiempo es estable se mantiene constante con el transcurso del tiempo lo cual afecta a las veredas por las cuales crucen las vías que sean aprobadas para la movilización del proyecto, la exposición es permanente ya que siempre se va a requerir de transporte para todas las actividades que se desarrollen en el Área de Desarrollo Llanos 141, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada del desmonte, **es sinérgico ya que el aumento de los niveles de presión sonora pueden generar un cambio en la composición de las especies de fauna debido a los elevados niveles de presión sonora que conllevan a un desplazamiento de esta hacia otros lugares principalmente los mamíferos, los cuales son los más vulnerables por el ruido**, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LOCALIZADO y con una significancia **Media (-)**.

Las actividades de construcción de cualquier índole (vivienda, edificación vertical, industrial, etc.) son las fuentes de contaminación auditiva más comunes y generan un efecto negativo para los seres humanos. La contaminación acústica está generada principalmente por los procesos constructivos, especialmente por el uso de maquinaria pesada. Cada vez juega un papel más importante la tecnología aplicada en la maquinaria empleada en las obras de construcción, se invierte más en diseñar máquinas que sean capaces de generar un menor ruido cuando están en funcionamiento, lo que proporcionalmente reduce la contaminación acústica en la construcción.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la **construcción de estructuras en concreto**, magnitud alta ya que este impacto genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, su comportamiento en el tiempo es decreciente, la alteración de los niveles de presión sonora desaparecen en el momento que la construcción de estructuras en concreto finalice afectando el espacio y los predios cercanos donde se realiza la construcción de estructuras en concreto, la exposición es temporal y se considera breve, su recuperabilidad es rápida se aplica al finalizar la construcción de estructuras en concreto, el efecto del

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

Las infraestructuras petroleras, para sus procesos de extracción, refinación, procesamiento, transporte y distribución, hacen uso de algunos de los equipos más masivos y potentes y ruidoso de todo el sector industrial. Procesos como la destilación, licuefacción y regasificación involucran grandes compresores, hornos, turbinas de gas, intercambiadores de calor y sistemas de enfriamiento evaporativo a gran escala, que son bien conocidos por ser muy ruidosos. Los procesos petroquímicos se llevan a cabo principalmente al aire libre y estas operaciones, que incluyen bombas, compresores, ventiladores, agitadores y enfriadores, se llevan a cabo al aire libre con barreras limitadas e inadecuadas para limitar el ruido de los equipos dentro de los límites de la planta.

Estas plantas, incluyen una gran cantidad de herramientas industriales y, a menudo, mueven grandes volúmenes de aire o gas mientras operan a presiones y temperaturas muy altas. Esto significa que estas áreas pueden ser excepcionalmente ruidosas. Además, la gran cantidad y variedad de equipos dentro de la planta obliga a los operadores de la planta a enfrentar desafíos únicos cuando intentan encontrar una solución completa de mitigación del ruido. Con las regulaciones ambientales y de control del ruido cada vez más estrictas y la salud y seguridad de los empleados a la evolución de todas las prácticas de procesamiento, garantizar que el ruido se mitigue de manera efectiva.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la **instalación y operación de facilidades de producción**, magnitud alta ya que este impacto genera un deterioro o pérdida del ecosistema y/o la comunidad de índole intermedio, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, su comportamiento en el tiempo es decreciente, la alteración de los niveles de presión sonora desaparecen en el momento que la construcción de estructuras en concreto finalice afectando el espacio y los predios cercanos donde se realiza la construcción de estructuras en concreto, la exposición es temporal y se considera breve, su recuperabilidad es rápida se aplica al finalizar la construcción de estructuras en concreto, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de una actividad generadora, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

En las demoliciones se presentan explosiones, golpes y altos niveles de presión sonora cuando la obra no es controlada, ya que el control de ruidos de esta actividad se realiza con equipos de alta tecnología como las cuñas y las pinzas hidráulicas, que no generan ruido, vibración, polvo y minimizan en gran medida el impacto ambiental. Durante los derribos, quizás pueda tener más repercusión la contaminación acústica producida por el tránsito de maquinaria pesada y la caída de escombros y durante la demolición, la generación de polvo procedente de las máquinas trituradoras.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **desmonte y demolición de las infraestructuras**, la magnitud del impacto es media ya que no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad cercana al área del proyecto a desmantelar, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, su comportamiento en el tiempo es decreciente, la alteración de los niveles de presión sonora desaparecen en el momento que el desmonte y la demolición finalice afectando la vereda cercana donde se realiza la demolición, la exposición es temporal y se considera breve, su recuperabilidad es rápida se aplica al finalizar la demolición, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada del desmonte, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

El zumbido que con mayor o menor intensidad emiten los transformadores no es de origen eléctrico, aunque está inducido por el campo magnético que atraviesa el núcleo del transformador al pasar corriente. Se debe a un fenómeno conocido como magnetostricción, que consiste en el alargamiento y contracción de las chapas metálicas magnéticas que forman el núcleo del transformador, este es el responsable de que las chapas vibren y generen ondas sonoras que se propagan. Si el transformador está sumergido, la vibración se propaga por el fluido dieléctrico desde las chapas hasta la carcasa exterior, que es la que al vibrar ocasiona el ruido. En el caso de los transformadores secos, el zumbido producido por las chapas se transmite directamente al exterior a través del aire.



### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La alteración en los niveles de presión sonora es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la **operación de la central de generación y subestaciones** así como la **generación de energía temporal y uso de combustibles**, la magnitud del impacto es media ya que no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad por donde se encontrara la generación y/u operación de las centrales de energía, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, su comportamiento en el tiempo para la operación de la central de generación y subestaciones es estable ya que son las instalaciones que le proporcionarán la energía en todo momento a la plataforma y para la actividad de generación de energía temporal y uso de combustibles como su nombre lo dice es temporal, tu comportamiento en el tiempo será decreciente, ya que en el momento en que no se genere por este medio, desaparecerá el sonido producto de la instalación temporal, la exposición para la operación de la central de generación y subestaciones es permanente ya que la instalación estará hasta el momento del desmantelamiento de la plataforma y para la actividad de generación de energía temporal y uso de combustibles es temporal mientras se instala la generación fija, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada del desmonte, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia MENOR y con una significancia **Baja (-)**.

En ruido que se genera en los lugares de soldadura son principalmente debidos a la labor de esmerilado y golpes al metal con piqueta o martillo. Este tipo de ruido puede causar daño a los oídos, por lo que se requiere de protección auditiva si el ruido es elevado. El sandblasting crea altos niveles de ruido. Normalmente, los niveles de ruido al aplicar sandblasting oscilan entre 85 dB, que es equivalente al de una cortadora de grama en funcionamiento, a 145 dB, que es equivalente a un tiro de escopeta. Si los operadores no usan protección auditiva, pueden sufrir una pérdida auditiva sustancial en poco tiempo.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)**, la magnitud del impacto es media ya que no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad por donde se realizará el alistado de la tubería, la asimilación del impacto es muy tolerante ya que el efecto es asimilado rápidamente y en su totalidad desapareciendo las manifestaciones del impacto apenas terminan de hacer el alistamiento de la tubería, su comportamiento en el tiempo es decreciente ya que la alteración de los niveles de presión sonora finalizará cuando se culmine el alistamiento de la tubería, la extensión es puntual ya que afectará solo en la plataforma donde se realiza el alistamiento de la tubería, la exposición es fugaz, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada del desmonte, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy Baja (-)**.

Para realizar las pruebas hidrostáticas y/o neumáticas se requieren equipos con motores y son ellos los que generan altos niveles de presión sonora, el sonido que un motor produce por su funcionamiento, está motivado por la combustión que se produce en el interior de sus cámaras y por los rozamientos entre sus partes móviles.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria de las **pruebas hidrostáticas y/o neumáticas**, la magnitud es baja los efectos ambientales no son significativos, es decir, las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad, la asimilación del impacto es muy tolerante ya que el efecto es asimilado rápidamente y en su totalidad desapareciendo las manifestaciones del impacto apenas terminan de hacer las pruebas hidrostáticas, su comportamiento en el tiempo es decreciente ya que la alteración de los niveles de presión sonora finalizará cuando se culminen las pruebas hidrostáticas, la extensión es puntual ya que afectará solo en la plataforma donde se realizan las pruebas hidrostáticas, la exposición es temporal pero breve, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada del desmonte, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy Baja (-)**.

El Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación, puede generar alteración en los niveles de presión sonora, especialmente en el uso de equipos para el control de sólidos y dewatering los cuales se encuentran inmersos en las locaciones donde se realizará la perforación y aporta en el aumento del ruido, no obstante este es mínimo en relación al generado por el taladro; así mismo la deshidratación de lodos en el sistema de secado de cortes puede generar el aumento en estos niveles, por el uso de los equipos que se usan para este sistema, los cuales requieren de motores y bombas que pueden generar ruido. A partir de lo anterior se considera que esta actividad tiene un efecto directo, la magnitud del impacto es baja ya que los efectos no son significativos, la asimilación del impacto es muy tolerante ya que el efecto es asimilado rápidamente y en su totalidad desapareciendo las manifestaciones del impacto apenas terminan de desarrollar

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

las actividades, su comportamiento en el tiempo es decreciente ya que la alteración de los niveles de presión sonora finalizará cuando se culminen las actividades, la extensión es puntual ya que afectará solo en las áreas destinadas para el manejo de cortes, la exposición es temporal y se da cuando se desarrollen las actividades de perforación, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada del manejo de cortes, el impacto es simple y no es sinérgico y es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia Muy Baja (-).

La operación de las facilidades de inyección se bombean aire, agua, gas o productos químicos a los yacimientos de los campos de producción, ya sea para mantener la presión o para desplazar el petróleo hacia pozos de producción mediante fuerza hidráulica o un aumento de la presión. Estos equipos requieren motores y bombas los cuales generan un ruido constante en cercanías a estas facilidades y para la conversión de pozos se realiza el proceso que es conocido como Workover el cual consiste en extraer el sistema de levantamiento artificial que se encuentra dentro del pozo. El sistema de levantamiento consta principalmente de juntas de tubing de diferente diámetro, un sistema electrosumergible que cuenta con bombas de etapas, dos sellos uno inferior y otro superior, motor y un sensor de fondo.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria de la **instalación y operación de facilidades de inyección**, así como la **conversión de pozos**, la magnitud es media el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad, la asimilación del impacto es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o la comunidad, sin que éste tiempo adicional sea significativo, las manifestaciones del impacto apenas terminan de hacer las actividades en pozo, su comportamiento en el tiempo es para la operación de las facilidades de inyección es estable, ya que es el funcionamiento de un pozo hasta ser suspendido, y para la conversión de pozos es decreciente ya que el comportamiento en el tiempo es decreciente, se finaliza una vez se termina el Workover, la extensión para las dos actividades es puntual, ya que la alteración en los niveles de presión sonora solo se percibirán dentro de la plataforma o en los predios cercanos a esta, la exposición a este impacto es temporal a breve, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada del desmonte, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy Baja (-)**.

La principal fuente de sonido de un helicóptero proviene de las palas del rotor. Las cuchillas producen varios tipos de sonido. Algunos se deben al desplazamiento del aire (ruido de espesor); otros (ruido de carga) provienen de fuerzas que actúan sobre el aire que fluye alrededor de la pala; estos son causados por levantar y arrastrar, otros sonidos provienen de choques aerodinámicos en la superficie de la pala o interacciones con flujos turbulentos de aire, el motor y la caja de cambios también pueden generar sonido, pero éste es mayor cuanto más próximo se encuentra, notable alrededor del helipuerto, pero menos si se trata de un observador a cierta distancia. Los helicópteros más pesados tienden a ser menos silenciosos debido a la mayor cantidad de empuje que requieren.

La alteración en los niveles de presión sonora es directa, la repercusión se presenta como consecuencia primaria del **transporte helicoportado**, la magnitud del impacto es baja los efectos ambientales no son significativos, es decir, las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas sobre el medio o la comunidad por donde sobrevolará los helicópteros, es tolerante el efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema, sin que este tiempo adicional sea significativo, su comportamiento en el tiempo es decreciente ya que la alteración de los niveles de presión sonora por los helicópteros tienden a desaparecer de una forma rápida en el momento que finalizan dichos transportes, la extensión es local afectando las veredas por donde sobrevuele el helicóptero, la exposición es fugaz ya que este transporte será implementado únicamente en eventos accidentales o se extrema urgencia, el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada del desmonte, su probabilidad de ocurrencia es posible que ocurra. Esta evaluación determina una importancia LEVE y con una significancia **Muy Baja (-)**.

#### 5.1.2.2.2 Medio biótico

##### 5.1.2.2.2.1 Ecosistemas terrestres

###### ➤ Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna

|  |   |
|--|---|
| <b>COMPONENTE</b>  | Ecosistemas terrestres                                |
| <b>ELEMENTO</b>  | Ecosistema  |
| <b>IMPACTO</b>   | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna |
| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>                        |
| Desmante, descapote, rocería y limpieza                        | <b>Media (-)</b>                                      |
| Apertura y adecuación del derecho de vía                       | <b>Media (-)</b>                                      |
| Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor   | <b>Media (-)</b>                                      |
| Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización | <b>Alta (+)</b>                                       |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

Las intervenciones para el establecimiento de infraestructura del proyecto, pueden tener impactos negativos significativos en el hábitat de las especies de flora y fauna en diferentes formas tales como la eliminación de la cubierta vegetal y la destrucción de ecosistemas naturales que pueden resultar en la pérdida de hábitat esencial para muchas especies de flora y fauna así como en la fragmentación del hábitat.

La actividad, correspondiente a **desmante, descapote, rocería y la limpieza**, que está enfocada principalmente a ser ejecutada en aquellas áreas puntuales de intervención para locaciones, Facilidades de producción, instalaciones de apoyo, entre otra infraestructura, se proyectan en coberturas asociadas a pastos, conllevando a que este sea calificado con un efecto directo ya que se presenta como una consecuencia primaria de la actividad, su magnitud es alta ya que pese a que las áreas de desarrollo cuentan con una previa intervención como es el caso de las coberturas de pastos y cultivos, son utilizadas por la fauna silvestre para su desplazamiento. Este impacto tiene una resiliencia intolerante y la manifestación no desaparece ni es asimilada por el ecosistema, ya que se mantiene durante la realización del proyecto, por lo cual se generan separación de las poblaciones de flora y fauna, lo que resulta en una disminución de la diversidad genética y una disminución de la adaptación a los cambios ambientales; en consecuencia, un cambio de las coberturas altera el hábitat natural de la fauna ocasionando que los individuos se desplacen a zonas donde puedan encontrar lo necesario para su establecimiento. El impacto es estable, puesto que se presentaría únicamente en las áreas de intervención del proyecto y se mantendría constante en el tiempo, es puntual pues se presentaría en áreas específicas de intervención donde se proyecte la construcción de locaciones, Facilidades de producción, instalaciones de apoyo, entre otra infraestructura. Se considera de exposición permanente y su recuperabilidad perdurable porque se presentaría de manera continua durante la duración del proyecto y las consecuencias del mismo permanecerían en el entorno hasta que la infraestructura construida o instalada sea removida y el área sea nuevamente recuperada. Es acumulativo dado que en la actualidad en el área de influencia se presentan otras actividades tales como construcción y mantenimiento de infraestructura, turísticas deportivas y recreativas, petroleras, establecimiento de desarrollo urbanístico que han venido generando cambios en el hábitat de las especies de flora y fauna y que se incrementaría con la entrada y desarrollo del proyecto. Es sinérgico, porque el cambio en el hábitat alteraría a la cobertura vegetal, generaría cambios en la composición y estructura de las especies de fauna, conllevaría cambios en la conectividad ecológica, además de alterar la calidad del suelo y la percepción visual del paisaje: Este impacto tiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza D (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental Alta (-).

La **apertura y adecuación del derecho de vía** que está enfocada principalmente a ser desarrollada en trayectos lineales para la construcción de líneas de flujo, puede afectar tanto coberturas intervenidas como pastos y cultivos, así como coberturas naturales o seminaturales como bosques de galería o ripario, vegetación secundaria baja y alta, conllevando a que este sea calificado con un efecto directo ya que se presenta como una consecuencia primaria de la actividad, su magnitud es media ya que las áreas a utilizar para esta actividad en su mayoría son intervenidas como es el caso de las coberturas de pastos y cultivos y en menor proporción corresponden a bosques y vegetación secundaria y el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo el hábitat ya que en estos sitios solo se realizara la remoción de individuos de flora que se crucen especialmente por donde pasa la tubería y no necesariamente todos los que se encuentren establecidos sobre el derecho de vía. Este impacto tiene una resiliencia sensible ya que el efecto es asimilado parcialmente por el ecosistema, debido a que algunas especies de fauna, especialmente mamíferos pueden usar estas tuberías como pasos de fauna para realizar sus desplazamientos especialmente cuando deban cruzar cuerpos hídricos. El impacto es estable, puesto que se presentaría únicamente en las áreas de intervención del proyecto y se mantendría constante en el tiempo, es local pues se presentaría en toda el área de influencia en donde por zonificación de manejo se pueda realizar la instalación de esta infraestructura, los proyectos de tipo lineal pueden abarcar

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

longitudes considerables con fines de transportar los fluidos desde las locaciones hasta las facilidades de producción para su respectivo tratamiento. Se considera de exposición permanente y su recuperabilidad perdurable porque se presentaría de manera continua durante la duración del proyecto y las consecuencias del mismo permanecerían en el entorno hasta que la infraestructura construida o instalada sea removida y el área sea nuevamente recuperada. Es acumulativo dado que en la actualidad en el área de influencia se presentan otras actividades tales como construcción y mantenimiento de infraestructura, turísticas deportivas y recreativas, petroleras, establecimiento de desarrollo urbanístico que han venido generando cambios en el hábitat de las especies de flora y fauna y que se incrementaría con la entrada y desarrollo del proyecto. Es sinérgico, porque el cambio en el hábitat alteraría a la cobertura vegetal, generaría cambios en la composición y estructura de las especies de fauna, conllevaría cambios en la conectividad ecológica, además de alterar la calidad del suelo y la percepción visual del paisaje: Este impacto tiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza D (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Alta (-)**.

Así mismo, el **despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor** puede tener varios impactos negativos en el cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna, ya que puede destruir el hábitat natural y afectar la supervivencia y reproducción de muchas especies en el ecosistema. Este impacto tiene efectos asimilables en un periodo mayor de tiempo cambiando las dinámicas de la vegetación, afectando la calidad del hábitat y la disponibilidad de recursos manteniéndose con una tendencia estable pero una recuperabilidad lenta ya que esta actividad interviene durante la totalidad de la elaboración del proyecto. Esto se valora con una significancia **Media (-)** con una importancia MENOR.

La **reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización** son técnicas importantes para restaurar zonas que han sido degradadas, estas tienen un impacto positivo en el cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna ya que implica modificar el área intervenida para recuperar su estructura y función original, lo que ayuda a restaurar el hábitat natural de las especies, con una magnitud alta ya que su beneficio radica en la restauración del ecosistema que existía anteriormente. La revegetalización puede ayudar en la restauración de hábitats de varias especies de fauna, que encuentran en estas plantas su alimento y refugio asimilado con el tiempo de forma local y creciente, ya que estas técnicas son importantes para restaurar la biodiversidad local y mejorar la calidad de los hábitats de las especies. La reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización son prácticas fundamentales para disminuir el impacto negativo de las actividades humanas y permitir la restauración de los ecosistemas en su estado natural con una significancia **Alta (+)** y un nivel de importancia LOCALIZADO.

➤ **Alteración a cobertura vegetal**

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| <b>COMPONENTE</b>  | Ecosistemas terrestres         |
| <b>ELEMENTO</b>  | Cobertura                      |
| <b>IMPACTO</b>   | Alteración a cobertura vegetal |
| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b> |
| Desmonte, descapote, rocería y limpieza                          | <b>Media (-)</b>               |
| Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor     | <b>Media (-)</b>               |
| Estabilización y revegetalización de Taludes                     | <b>Media (+)</b>               |
| Reconformación del terreno, empedradización y/o revegetalización | <b>Media (+)</b>               |
| Apertura y adecuación del derecho de vía                         | <b>Alta (-)</b>                |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

En la etapa constructiva, la intervención en la cobertura vegetal se enfocará en las áreas donde se proyecta llevar a cabo la construcción de la diferente infraestructura prevista para el proyecto, de manera que su ejecución se dará principalmente en coberturas que ya se encuentran intervenidas por el hombre como es el caso de los pastos y cultivos, sin embargo, en algunas de estas se registra la presencia de árboles aislados y de especies de plantas de no vasculares; en el caso de la infraestructura lineal es posible que sea necesario realizar intervenciones sobre coberturas naturales y seminaturales. En las situaciones antes citadas, será necesario realizar el aprovechamiento de individuos de flora tanto arbórea como epífita que se verían afectadas en ocasión del desarrollo del proyecto.

La actividad, correspondiente a **desmonte, descapote, rocería y la limpieza**, es de carácter negativo porque implica la remoción de la cobertura vegetal presente en las diferentes áreas objeto de intervención. Con un efecto directo ya que se presenta como una consecuencia primaria de la actividad, su magnitud es baja ya que las áreas proyectadas cuentan con una previa intervención como es el caso de las coberturas de pastos y cultivos en algunas ocasiones con poca presencia de individuos arbóreos o vegetación epífita. Este impacto tiene una resiliencia intolerante y la manifestación no desaparece ni es asimilada por el ecosistema, ya que se mantiene durante la realización del proyecto, debido a que se remueve en su totalidad la cobertura vegetal presente, se retira el suelo de soporte y se rellenan las áreas con material estéril que no permite el establecimiento de vegetación. El impacto es estable, puesto que se presentaría únicamente en las áreas de intervención del proyecto y se mantendría constante en el tiempo, es puntual pues se presentaría en áreas específicas de intervención donde se proyecte la construcción de locaciones, Facilidades de producción, instalaciones de apoyo, entre otra infraestructura. Se considera de exposición permanente y su recuperabilidad perdurable porque se presentaría de manera continua durante la duración del proyecto y las consecuencias del mismo permanecerían en el entorno hasta que la infraestructura construida o instalada sea removida y el área sea nuevamente recuperada. Es acumulativo dado que en la actualidad en el área de influencia se presentan otras actividades tales como construcción y mantenimiento de infraestructura, turísticas deportivas y recreativas, petroleras, establecimiento de desarrollo urbanístico que han venido generando alteraciones a la cobertura vegetal y que se incrementarían con la entrada y desarrollo del proyecto. Es sinérgico, porque la alteración a la cobertura vegetal, generaría un cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna que conllevaría a cambios en la composición y estructura de las especies de fauna, en la conectividad ecológica, además de alterar la calidad del suelo y la percepción visual del paisaje: Este impacto tiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza D (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

Con respecto a la actividad de **Estabilización y revegetalización de taludes**, es considerado como impacto de carácter positivo ya que permite frenar procesos degradativos en el área y fomentar la recuperación de la cobertura vegetal, lo que contribuye a la conservación ecosistémica. Este impacto tiene una tendencia creciente manifestando de manera progresiva sus efectos sobre la cobertura, ubicándose de manera local, pues se extiende sobre el área previamente intervenida y es de exposición frecuente lo que contribuye a la regeneración de la vegetación natural, que a su vez permite mejorar las dinámicas ambientales, aumentar la biodiversidad y proporcionar hábitats para las especies locales. Es importante destacar que la selección de las especies vegetales utilizadas para la revegetalización debe ser cuidadosa y adaptada a las condiciones locales, para asegurar su adecuada adaptación y supervivencia. Por lo tanto, se obtiene una significancia ambiental **Media (+)** y un nivel de importancia MENOR.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La **apertura y adecuación del derecho de vía** que está enfocada principalmente a ser desarrollada en trayectos lineales para la construcción de líneas de flujo, puede afectar tanto coberturas intervenidas como pastos y cultivos, así como coberturas naturales o seminaturales como bosques de galería o ripario, vegetación secundaria baja y alta, conllevando a que este sea calificado con carácter negativo porque implica la remoción de la cobertura vegetal presente en las diferentes áreas objeto de intervención que podrían conllevar a una posibles procesos de fragmentación de los ecosistemas naturales, con un efecto directo ya que se presenta como una consecuencia primaria de la actividad, su magnitud es media ya que las áreas a utilizar para esta actividad en su mayoría son intervenidas como es el caso de las coberturas de pastos y cultivos y en menor proporción corresponden a bosques y vegetación secundaria y el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo el hábitat ya que en estos sitios solo se realizara la remoción de individuos de flora que se crucen especialmente por donde pasa la tubería y no necesariamente todos los que se encuentren establecidos sobre el derecho de vía. Este impacto tiene una resiliencia sensible ya que el efecto es asimilado parcialmente por el ecosistema, debido a que en los derechos de vía se mantiene el suelo de soporte de manera que es posible el establecimiento de la cobertura vegetal, normalmente por pastos y ocasionalmente cultivos transitorios, así mismo en las coberturas de vegetación secundaria y bosques se presentan las condiciones para que se den los procesos de regeneración natural. El impacto es estable, puesto que se presentaría únicamente en las áreas de intervención del proyecto y se mantendría constante en el tiempo, es local pues se presentaría en toda el área de influencia en donde por zonificación de manejo se pueda realizar la instalación de infraestructura, los proyectos de tipo lineal pueden abarcar longitudes considerables con fines de transportar los fluidos desde las locaciones hasta las facilidades de producción para su respectivo tratamiento. Se considera de exposición permanente porque se presentaría de manera continua durante la duración del proyecto y las consecuencias del mismo permanecerían en el entorno hasta que la infraestructura construida o instalada sea removida. De recuperabilidad irrecuperable (perdurable) ya que al remover individuos arbóreos de gran porte especialmente en los bosques de galería o riparios implica para su recuperación procesos de sucesión natural, que pueden demorarse más de cinco años o hasta que los individuos obtengan portes similares a los que se tenían previos a la intervención . Es acumulativo dado que en la actualidad en el área de influencia se presentan otras actividades tales como construcción y mantenimiento de infraestructura, turísticas deportivas y recreativas, petroleras, establecimiento de desarrollo urbanístico que han venido generando alteraciones a la cobertura vegetal y que se incrementaría con la entrada y desarrollo del proyecto. Es sinérgico, porque la alteración a la cobertura vegetal, generaría un cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna que conllevaría a cambios en la composición y estructura de las especies de fauna, en la conectividad ecológica, además de alterar la calidad del suelo y la percepción visual del paisaje: Este impacto tiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza D (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental Alta (-).

El **despeje de la servidumbre** conlleva la eliminación de la vegetación y otros obstáculos que puedan interferir con el tendido e izado del conductor. El impacto en la cobertura natural puede ser significativo **Media (-)** con un nivel de importancia MENOR, ya que implica efectos con magnitudes bajas ya que sus cambios no generan modificaciones significativas a la cobertura, así mismo este impacto se asimilándose con el tiempo manteniéndose estable. La eliminación de la vegetación puede tener un impacto puntual, pero con exposición prolongada. Por lo tanto, presenta una recuperabilidad moderada.

En contraste, durante la fase de desmantelamiento, se planifica llevar a cabo actividades de **Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización**, este impacto se considera positivo ya que influye en un principio en la recuperación de la capa vegetal del suelo, brindando elementos que permitan estimular los procesos de regeneración natural y la formación de bosques contiguos para restablecer las condiciones cercanas a las originarias de los ecosistemas afectados. Sin embargo, este es un proceso de magnitud media y, por lo tanto, la sola revegetalización no garantiza la recuperación de todas las propiedades de la cubierta vegetal impactado por el proyecto, catalogándose con un nivel de importancia MENOR, en áreas específicas de manera puntual. Dicho esto, se presenta una significancia ambiental **Media (+)**.

➤ **Cambio en la composición de las especies de flora**

|  |  |
|--|--|
| <b>COMPONENTE</b>  | Ecosistemas terrestres                             |
| <b>ELEMENTO</b>  | Flora  |
| <b>IMPACTO</b>   | Cambios en la composición de las especies de flora |
| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>                     |
| Desmante, descapote, rocería y limpieza                        | <b>Media (-)</b>                                   |
| Apertura y adecuación del derecho de vía                       | <b>Media (-)</b>                                   |
| Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización | <b>Alta (+)</b>                                    |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

Corresponde al cambio en las especies vegetales al interior de las áreas de intervención del proyecto, debido a la ejecución de las diferentes actividades que se prevé ejecutar en el marco del proyecto de desarrollo y que afecta la composición de las especies florísticas.

En la etapa constructiva, la intervención en la cobertura vegetal se enfocará en las áreas donde se proyecta llevar a cabo construcción de la diferente infraestructura requerida para el proyecto, para la cual se prevé intervenir coberturas con efectos antrópicos, sin embargo en algunas de ellas, se registra la presencia de árboles aislados y de especies de plantas epífitas, que pese a ser pocos se verían afectados por la remoción de la cobertura. Así mismo para la construcción de infraestructura lineal es posible la afectación de coberturas naturales y seminaturales en las cuales sea necesaria la remoción de individuos arbóreos y plantas epífitas hospedadas en estos.

Durante la etapa Constructiva, las actividades de **Desmante, descapote, rocería, limpieza** presentan un impacto de carácter negativo dado que al retirar la cobertura vegetal, hay pérdida en la composición florística de los individuos arbóreos presentes en las áreas de intervención, así como en los de las plantas epífitas que se hospedan en estos; Con un efecto directo ya que se presenta como una consecuencia primaria de la actividad de magnitud baja puesto que en las áreas de intervención para locaciones, facilidades y otras instalaciones de apoyo cuentan con una previa intervención como es el caso de las coberturas de pastos y cultivos en algunas ocasiones con poca presencia de individuos arbóreos o vegetación epífita de manera que su composición florística es de pocas especies, . Este impacto tiene una resiliencia intolerante y la manifestación no desaparece ni es asimilada por el ecosistema, ya que se mantiene durante la realización del proyecto, debido a que se remueve en su totalidad la cobertura vegetal presente, se retira el suelo de soporte y se rellenan las áreas con material estéril que no permite el establecimiento de vegetación y por lo tanto no se recupera la composición florística.. Su tendencia es estable, puesto que se presentaría únicamente en las áreas de intervención del proyecto sin generar afectación de las coberturas aledañas y se mantendría constante en el tiempo. es puntual pues se presentaría en áreas específicas de intervención donde se proyecte la construcción de locaciones, Facilidades de producción, instalaciones de apoyo, entre otra infraestructura. Se considera de exposición permanente y su recuperabilidad perdurable porque se presentaría de manera continua durante la duración del proyecto y las consecuencias del mismo permanecerían en el entorno hasta que la infraestructura construida o instalada sea removida y el área sea nuevamente recuperada. Es acumulativo dado que en la actualidad en el área de influencia se presentan otras actividades tales como construcción y mantenimiento de infraestructura, turísticas deportivas y recreativas, petroleras, establecimiento de desarrollo urbanístico que han venido generando alteraciones a la cobertura vegetal y que se incrementaría con la entrada y desarrollo del proyecto. Es sinérgico, porque los cambios en la composición y en la estructura de las especies de flora, se deben a una alteración a la cobertura vegetal, generando un cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna que conllevaría a cambios en la composición y estructura de las especies de fauna, en la conectividad ecológica, además de alterar la calidad del suelo y la percepción visual del paisaje: Este impacto tiene un nivel de importancia **LOCALIZADO**. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza D (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental Media (-).

La **apertura y adecuación del derecho de vía** que está enfocada principalmente a ser desarrollada en trayectos lineales para la construcción de líneas de flujo, puede afectar tanto coberturas intervenidas como pastos y cultivos, así como coberturas naturales o seminaturales como bosques de galería o ripario, vegetación secundaria baja y alta, conllevando a que este sea calificado con carácter negativo porque implica la remoción de la cobertura vegetal presente en las diferentes áreas objeto de intervención que podrían conllevar a cambios en la composición florística de las especies de flora, con un efecto directo ya que se presenta como una consecuencia primaria de la actividad, su magnitud es baja ya que las áreas a utilizar para esta actividad en

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

su mayoría son intervenidas como es el caso de las coberturas de pastos y cultivos en donde en algunas coberturas hay poca presencia de individuos arbóreos o vegetación epífita de manera que su composición florística es de pocas especies y en menor proporción corresponden a bosques y vegetación secundaria en donde las áreas a intervenir son pequeñas y su composición florística es reducida y el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo la composición florística de los ecosistemas asociados a las coberturas de bosque de galería y vegetación secundaria, no obstante es importante considerar que se pueden encontrar especies amenazadas o en veda como es el caso de la epífitas que ya se han mencionado previamente así como el Cedro (*Cedrela Odorata*). Este impacto tiene una resiliencia sensible ya que el efecto es asimilado parcialmente por el ecosistema, debido a que en los derechos de vía se mantiene el suelo de soporte de manera que es posible el establecimiento de la cobertura vegetal, normalmente por pastos y ocasionalmente cultivos transitorios, así mismo en las coberturas de vegetación secundaria y bosques se presentan las condiciones para que se den los procesos de regeneración natural y se dé un surgimiento de la composición florística. El impacto es estable, puesto que se presentaría únicamente en las áreas de intervención del proyecto y se mantendría constante en el tiempo, es local pues se presentaría en toda el área de influencia en donde por zonificación de manejo se pueda realizar la instalación de infraestructura, los proyectos de tipo lineal pueden abarcar longitudes considerables con fines de transportar los fluidos desde las locaciones hasta las facilidades de producción para su respectivo tratamiento. Se considera de exposición permanente porque se presentaría de manera continua durante la duración del proyecto y las consecuencias del mismo permanecerían en el entorno hasta que la infraestructura construida o instalada sea removida. De recuperabilidad irrecuperable (perdurable) ya que al remover la cobertura los procesos de sucesión natural, que pueden demorarse más de cinco años hasta poder llegar a una composición florística similar a la que se tenía previo a la intervención. Es acumulativo dado que en la actualidad en el área de influencia se presentan otras actividades tales como construcción y mantenimiento de infraestructura, turísticas deportivas y recreativas, petroleras, establecimiento de desarrollo urbanístico que han venido generando alteraciones a la cobertura vegetal y que se incrementaría con la entrada y desarrollo del proyecto. Es sinérgico, porque los cambios en la composición y en la estructura de las especies de flora, se deben a una alteración a la cobertura vegetal, generando un cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna que conllevaría a cambios en la composición y estructura de las especies de fauna, en la conectividad ecológica, además de alterar la calidad del suelo y la percepción visual del paisaje: Este impacto tiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza D (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental Media (-).

Por otra parte, la **Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización** puede tener un impacto positivo en la composición de las especies de flora, pues al cambiar las condiciones ecosistémicas, se pueden crear condiciones más adecuadas para el crecimiento de diversas especies de plantas. También puede aumentar la diversidad de especies, al introducir nuevas especies, haciendo posible restaurar con especies nativas que pueden haber sido dañadas o eliminadas previamente. Este impacto tiene una magnitud alta, con tendencia creciente lo que busca favorecer la regeneración natural de la zona si las condiciones lo permiten. Estas actividades son de exposición local en áreas específicas donde se haya intervenido al momento de la construcción, lo que manifiesta una recuperabilidad y significancia **Alta (+)** y un nivel de importancia LOCALIZADO.



➤ **Cambio en la estructura de las especies de flora**

|  |   |
|--|---|
| <b>COMPONENTE</b>  | Ecosistemas terrestres                            |
| <b>ELEMENTO</b>  | Flora   |
| <b>IMPACTO</b>   | Cambios en la estructura de las especies de flora |
| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>                    |
| Desmante, descapote, rocería y limpieza                        | <b>Alta (-)</b>                                   |
| Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor   | <b>Media (-)</b>                                  |
| Estabilización y revegetalización de Taludes                   | <b>Media (+)</b>                                  |
| Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización | <b>Media (+)</b>                                  |
| Apertura y adecuación del derecho de vía                       | <b>Alta (-)</b>                                   |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

Consiste en el cambio de la estructura de las comunidades de flora en términos de la abundancia, dominancia, frecuencia, IVI, entre otros índices, las interacciones entre especies, los sucesos aleatorios, el grado de perturbación debido a su intervención para el desarrollo de las actividades de remoción de cobertura vegetal en las áreas de intervención del proyecto.

Durante la etapa Constructiva, las actividades de **Desmante, descapote, rocería, limpieza** presentan un impacto de carácter negativo dado que al retirar la cobertura vegetal, hay pérdida de la estructura, especialmente en las coberturas con presencia de individuos arbóreos; Con un efecto directo ya que se presenta como una consecuencia primaria de la actividad, de magnitud baja puesto que en las áreas de intervención para locaciones, facilidades y otras instalaciones de apoyo cuentan con una previa intervención como es el caso de las coberturas de pastos y cultivos siendo estas caracterizadas por tener una estructura poco desarrollada e incluso irrisoria. Este impacto tiene una resiliencia intolerante y la manifestación no desaparece ni es asimilada por el ecosistema, ya que se mantiene durante la realización del proyecto, debido a que se remueve en su totalidad la cobertura vegetal presente, se retira el suelo de soporte y se rellenan las áreas con material estéril que no permite el establecimiento de vegetación y por lo tanto no se recupera la estructura de las especies de flora. Su tendencia es estable, puesto que se presentaría únicamente en las áreas de intervención del proyecto sin generar afectación de las coberturas aledañas y se mantendría constante en el tiempo. es puntual pues se presentaría en áreas específicas de intervención donde se proyecte la construcción de locaciones, Facilidades de producción, instalaciones de apoyo, entre otra infraestructura. Se considera de exposición permanente y su recuperabilidad perdurable porque se presentaría de manera continua durante la duración del proyecto y las consecuencias del mismo permanecerían en el entorno hasta que la infraestructura construida o instalada sea removida y el área sea nuevamente recuperada. Es acumulativo dado que en la actualidad en el área de influencia se presentan otras actividades tales como construcción y mantenimiento de infraestructura, turísticas deportivas y recreativas, petroleras, establecimiento de desarrollo urbanístico que han venido generando alteraciones a la cobertura vegetal y que se incrementaría con la entrada y desarrollo del proyecto. Es sinérgico, porque los cambios en la estructura y en la composición de las especies de flora, se deben a una alteración a la cobertura vegetal, generando un cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna que conllevaría a cambios en la composición y estructura de las especies de fauna, en la conectividad ecológica, además de alterar la calidad del suelo y la percepción visual del paisaje: Este impacto tiene un nivel de importancia **MAYOR**. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza D (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Alta (-)**.

La **estabilización y revegetalización de los taludes** pueden tener un impacto positivo en la estructura de las especies de flora cuyo efecto es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema ya que proporcionan un entorno favorable para el crecimiento de diferentes especies, asociadas a diferentes hábitos de crecimiento y requerimientos de hábitat lo que mejora las condiciones estructurales de la vegetación. Este impacto es de tendencia creciente dentro del área de influencia, siendo estos prolongados y moderados. Estas variables influyen en que el impacto presente una significancia **Media (+)** con nivel de importancia MENOR.

La **apertura y adecuación del derecho de vía** que está enfocada principalmente a ser desarrollada en trayectos lineales para la construcción de líneas de flujo, puede afectar tanto coberturas intervenidas como pastos y cultivos, así como coberturas naturales o seminaturales como bosques de galería o ripario, vegetación secundaria baja y alta, conllevando a que este sea calificado con carácter negativo porque implica la remoción

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

de la cobertura vegetal presente en las diferentes áreas objeto de intervención y por consiguiente al cambio en la estructura de las especies de flora, con un efecto directo ya que se presenta como una consecuencia primaria de la actividad, su magnitud es media ya que las áreas a utilizar para esta actividad en su mayoría son intervenidas como es el caso de las coberturas de pastos y cultivos en donde en algunas coberturas hay poca presencia de individuos arbóreos o vegetación epífita de manera que su estructura es incipiente, no obstante y en menor proporción se deberá hacer intervención en bosques y vegetación secundaria en donde las áreas a intervenir pese a ser pequeñas verán afectada su estructura ya que para el buen desarrollo de las actividades deben removerse la vegetación de los estratos bajos y medios,. Este impacto tiene una resiliencia sensible ya que el efecto es asimilado parcialmente por el ecosistema, debido a que en los derechos de vía se mantiene el suelo de soporte de manera que es posible el establecimiento de la cobertura vegetal, normalmente por pastos y ocasionalmente cultivos transitorios, así mismo en las coberturas de vegetación secundaria y bosques se presentan las condiciones para que se den los procesos de regeneración natural y se dé un surgimiento de la estructura. El impacto es estable, puesto que se presentaría únicamente en las áreas de intervención del proyecto y se mantendría constante en el tiempo, es local pues se presentaría en toda el área de influencia en donde por zonificación de manejo se pueda realizar la instalación de infraestructura, los proyectos de tipo lineal pueden abarcar longitudes considerables con fines de transportar los fluidos desde las locaciones hasta las facilidades de producción para su respectivo tratamiento. Se considera de exposición permanente porque se presentaría de manera continua durante la duración del proyecto y las consecuencias del mismo permanecerían en el entorno hasta que la infraestructura construida o instalada sea removida. De recuperabilidad irrecuperable (perdurable) ya que al remover la cobertura los procesos de sucesión natural, que pueden demorarse más de cinco años hasta poder llegar a una estructura similar a la que se tenía previo a la intervención . Es acumulativo dado que en la actualidad en el área de influencia se presentan otras actividades tales como construcción y mantenimiento de infraestructura, turísticas deportivas y recreativas, petroleras, establecimiento de desarrollo urbanístico que han venido generando alteraciones a la cobertura vegetal y que se incrementaría con la entrada y desarrollo del proyecto. . Es sinérgico, porque los cambios en la estructura y en la composición de las especies de flora, se deben a una alteración a la cobertura vegetal, generando un cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna que conllevaría a cambios en la composición y estructura de las especies de fauna, en la conectividad ecológica, además de alterar la calidad del suelo y la percepción visual del paisaje: Este impacto tiene un nivel de importancia **MAYOR**. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza D (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Alta (-)**.

En el caso de la actividad de **despeje de servidumbre para el tendido e izado de conductor**, se presenta este impacto pues durante la construcción y mantenimiento de estas líneas, es necesario realizar despejes en la vegetación para garantizar que los conductores no entren en contacto con ellos y se produzcan cortocircuitos. Estos despejes pueden tener un impacto significativo en la estructura de las especies de flora con magnitudes bajas y tendencias estables.

En general, estas actividades se localizan de forma puntual, ya que los despejes se realizan mediante podas y/o cortas selectivas de las especies vegetales, lo que significa la eliminación de algunos individuos y la reducción de la superficie foliar de otros. Esto tiene un impacto en el crecimiento de las plantas, ya que se reduce la cantidad de luz que pueden recibir y la capacidad fotosintética de las hojas restantes.

Además, los despejes pueden provocar un cambio en la estructura de la vegetación, favoreciendo a las especies pioneras y eliminando a aquellas que requieren mayor sombra y humedad del suelo. Esto puede tener un impacto negativo en la biodiversidad local de manera prolongada y de recuperabilidad lenta ya que algunas especies pueden desaparecer o reducirse significativamente. Dicho esto, se obtiene una significancia ambiental **Media (-)** con un nivel de importancia MENOR

Finalmente, **La reconfiguración del terreno, empedrado y/o revegetalización** tiene un impacto positivo en la estructura de las especies de flora en varios aspectos, ya que cuenta con un aumento de la biodiversidad de forma creciente con la creación de áreas verdes y la diversificación de plantas pueden lo que aumenta la diversidad de especies de flora en la zona. La introducción de nuevas plantas puede crear nuevos hábitats de forma local, lo que a su vez puede fomentar el aumento de la biodiversidad de manera prolongada.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

En general, la reconfiguración del terreno, empalizadas y/o revegetación pueden tener un impacto muy positivo en la estructura de las especies de flora en la zona con una significancia **Media (+)** y un nivel de importancia MENOR.

➤ **Cambio en la composición de las especies de fauna**

| COMPONENTE   | Ecosistemas terrestres                            |
|--|---|
| ELEMENTO   | Fauna   |
| IMPACTO  | Cambio en la composición de las especies de fauna |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                           |
| Cruces cuerpos de agua   | <b>Muy Baja (-)</b>                               |
| Instalación y operación de campamentos temporales  | Baja (-)  |
| Cuneteo, extendido, nivelación y compactación  | Baja (-)  |
| Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)  | Baja (-)  |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)   | Baja (-)  |
| Construcción de estructuras en concreto  | Baja (-)  |
| Operación de maquinaria y equipos  | Baja (-)  |
| Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes  | Baja (-)  |
| Apertura y adecuación del derecho de vía   | Baja (-)  |
| Transporte, acopio y tendido de tubería  | Baja (-)  |
| Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería   | Baja (-)  |
| Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor   | Baja (-)  |
| Montaje de equipos de perforación  | Baja (-)  |
| Perforación, completamiento y operación del pozo   | Baja (-)  |
| Instalación y operación de facilidades de producción   | Baja (-)  |
| Operación de Tea   | Baja (-)  |
| Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   | Baja (-)  |
| Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios   | Baja (-)  |
| Mantenimiento de infraestructura eléctrica   | Baja (-)  |
| Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal  | <b>Media (-)</b>                                  |
| Manejo de Productos químicos y combustibles  | <b>Media (-)</b>                                  |
| Desmonte, descapote, rocería y limpieza  | <b>Media (-)</b>                                  |
| Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial | <b>Media (-)</b>                                  |
| Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales   | <b>Media (-)</b>                                  |
| Transporte helicoportado   | <b>Media (-)</b>                                  |
| Reubicación de infraestructura de servicios públicos   | <b>Media (-)</b>                                  |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

**Cambio en la composición de las especies fauna:** Este impacto se relaciona con cómo las actividades que se realizarán en el área de influencia del proyecto van a provocar cambios o afectaciones en la composición (presencia / ausencia) de fauna.

El **Desmonte, descapote, rocería y limpieza** tiene un efecto directo, ya que esta actividad erradica la vegetación nativa de cualquier porte de la cual dependerían diferentes especies de fauna, afectando su presencia en la zona.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Su magnitud es media porque esta actividad provoca la transformación parcial del entorno, pasando de poseer coberturas vegetales con presencia de todo tipo de fauna a transformarlo en una zona con ausencia de algunas especies; sin embargo, la actividad no pone en grave riesgo a las comunidades faunísticas.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo.

Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que generalmente continúan realizando mantenimiento a las zonas de intervención con podas y limpiezas periódicas para tal propósito, sin afectar la cobertura vegetal nativa circundante. Adicional a esto, la aplicación de leyes de protección ambiental por parte de las autoridades ambientales competentes y los compromisos adquiridos e impuestos a través del licenciamiento ambiental, restringen toda actividad que genere riesgo medioambiental fuera de lo circunscrito en estos.

Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente prolongado, ya que en las zonas de intervención se hace rocería y limpieza de toda vegetación por el tiempo que se tenga planeada la operación evitando la presencia de especies de fauna silvestre.

Esta actividad, limita el tiempo en el que la cobertura inicial se recupera moderadamente para el beneficio de la fauna silvestre que hace presencia en las mismas zonas entre 1 y doce meses. Mantiene un efecto acumulativo sobre la fauna silvestre en cuanto a que se mantiene el efecto que ya causó a los ecosistemas donde esta fauna coexiste.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el establecimiento de obras constructivas, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la presencia de las especies registradas ya que, como aspecto compartido entre estas, todas dependen de la presencia de coberturas vegetales para perchar (e. g. especies como anfibios y reptiles de baja movilidad, aves migratorias y mamíferos medianos dependientes de fragmentos grandes de coberturas naturales).

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza D (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

El **Cuneteo, extendido, nivelación y compactación**, tiene un efecto directo, ya que, en esta actividad se realizará la transformación del entorno, donde la fauna silvestre habita, afectando su presencia con el uso de la motoniveladora y el vibro-compactador generando ruido, vibraciones, material particulado, entre otros. Su magnitud es baja porque el entorno no se afectará de forma drástica y la fauna silvestre disminuirá en la zona.

En cuanto a la resiliencia, la fauna silvestre es tolerante ante esta actividad porque algunas especies se mantendrán en la zona; sin embargo, por incluir especies con características biológicas particulares, podría verse afectada por la presencia de maquinaria y personal en la zona durante esta actividad.

Esta actividad tiende a ser estable en el tiempo, disminuyendo su afectación sobre la fauna silvestre una vez que las intervenciones de maquinaria y personal no sean frecuentes, estas especies harán presencia nuevamente.

Su extensión es puntual, ya que esta actividad es desarrollada en zonas de intervención dentro del polígono, afectando la presencia de fauna por ruidos y vibraciones. Mantiene una exposición frecuente prolongado, ya que su ejecución está asociada a la construcción de infraestructura durante el proyecto y su ocurrencia será en los momentos que se realicen estas actividades.

Esta actividad, en términos de recuperabilidad, ocasiona que las coberturas vegetales y la presencia de fauna silvestre afectada en las zonas de intervención se recuperen lentamente. En términos de acumulación, tiene un efecto simple sobre la presencia de la fauna en cuanto a que no se incrementa el daño que ya se causó a los ecosistemas de los cuales dependen las especies.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Esta actividad es sinérgica ya que, la transformación del entorno constante se suma a su implementación y su ejecución de las obras y va en detrimento de la composición de la fauna silvestre.

Esta actividad afectaría parcialmente a las especies de hábito terrestre registradas (e. g. aves, mamíferos medianos y grandes, reptiles y anfibios) en la medida que conlleva la modificación de sectores de intervención propuestos.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

El **Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)** tiene un efecto directo, ya que la presencia de fauna fosorial se ve afectada por la actividad. Su magnitud es baja porque, habiéndose ejecutado la actividad, la fauna silvestre, no sufre efectos significativos en cuanto a su composición y tiende a compensar el disturbio causado.

La fauna silvestre, en términos de resiliencia, sería tolerante a esta actividad ya que, en el movimiento de tierras en la zona seleccionada, la fauna silvestre se mantendría parcialmente.

Su impacto tiende a ser estable en el tiempo ya que esta actividad se realizaría dependiendo de la necesidad de realizar movimientos de tierras, es decir, no ocurriría frecuentemente. Adicional a esto, la fauna silvestre se mantendría parcialmente de acuerdo con los disturbios que se han presentado.

Su extensión es puntual, ya que esta actividad se desarrolla en las zonas de construcción definidas y su manifestación no excede los límites del área intervenida. Esta actividad mantiene una exposición frecuente prolongado para la fauna silvestre que, dependiendo de la zona seleccionada para la intervención, significará un disturbio con una duración prolongada por las eventuales excavaciones, rellenos o cortes que deban hacerse en el subsuelo, adicional a la generación de ruido, vibraciones, emisiones y material particulado.

En cuanto a la recuperabilidad, el movimiento de tierras es una actividad que genera un tiempo de reconstrucción lento y se realizaría en zonas ya intervenidas o en zonas fuera de zonificaciones, lo que permitiría que una vez finalizadas, la fauna silvestre vuelva a hacer presencia en estas áreas.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta el daño significativamente, ya que el movimiento de tierras se realizaría en zonas ya intervenidas y la composición de la fauna fosorial sería la única directamente afectada.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno para su implementación, provoca otros efectos nocivos colaterales que afectan la fauna silvestre (contaminación por ruido, emisiones, vibraciones, presencia de personal, etc.).

Esta actividad afectaría considerablemente a las especies registradas de hábito fosorial y semifosorial (e. g. mamíferos pequeños y medianos, anfibios y reptiles) en la medida que conlleva la remoción de tierra y el cambio de la configuración y la constitución del suelo.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se elimina la vegetación circundante donde se realiza la intervención causando una interrupción de la continuidad de los corredores de movimiento fauna, afectando su presencia. Su magnitud es baja porque esta actividad provoca las modificaciones mínimas del entorno, pasando de coberturas vegetales continuas con presencia de fauna a transformarlo en una zona de coberturas discontinuas.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se intervienen en las obras de drenajes se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo. Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

constante en el transcurso del tiempo con podas y limpiezas periódicas de los cruces de drenajes. Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en los cruces de drenajes, en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente prolongado ya que en la construcción de obras de cruces de drenajes se hace rocería y limpieza de la vegetación por el tiempo que se tenga el paso del cruce del drenaje evitando el establecimiento de nuevas especies de fauna silvestre.

Esta actividad, limita el tiempo en el que la cobertura inicial se recupera moderadamente y la composición de la fauna silvestre retorna a las condiciones originales entre 1 y 12 meses.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que la obra se realiza una sola vez y en ese momento fue causada la afectación. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el establecimiento de obras para cruces de drenajes, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría a las especies de fauna registradas ya que dependen de la presencia de coberturas vegetales como corredores biológicos. La desaparición de la cobertura vegetal provocará la ausencia de algunas especies de fauna.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Construcción de estructuras en concreto** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se elimina la vegetación circundante donde se realiza la intervención afectando la composición de la fauna.

Su magnitud es baja porque esta actividad provoca las modificaciones mínimas del entorno, pasando de coberturas vegetales continuas con presencia de fauna a transformarlo en una zona de coberturas discontinuas. En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se intervienen en la construcción de estructuras en concreto se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo.

Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo con podas y limpiezas periódicas de las construcciones. Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en las zonas de construcción de estructuras, en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente prolongado ya que en la construcción de estructuras en concreto se hace rocería y limpieza de la vegetación evitando el establecimiento de nuevas especies de fauna silvestre. Esta actividad, limita el tiempo en el que la cobertura inicial se recupera moderadamente; la fauna silvestre hace presencia en las mismas zonas con el pasar del tiempo.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que la obra se realiza una sola vez y en ese momento ya fue causada la afectación. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el establecimiento de construcciones, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría a las especies de fauna registradas ya que dependen de la presencia de coberturas vegetales. La desaparición de la cobertura vegetal provocará que estas especies se ausenten de la zona.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Operación de maquinaria y equipos** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado afectando la presencia de la fauna. Su magnitud es baja porque

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

la operación de maquinaria y equipos provoca modificaciones no significativas del entorno causados por ruido, vibraciones y emisión de material particulado.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se intervienen en la operación de maquinaria y equipos se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo. Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo por el uso constante de maquinaria y equipos.

Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en las zonas de intervención con maquinaria y equipos, en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente prolongado, ya que en la operación de maquinaria y equipos se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado evitando el establecimiento de especies de fauna silvestre.

La recuperabilidad del impacto causado por la operación de maquinaria y equipos es rápida porque el disturbio no permanece y la fauna vuelve a hacer presencia. En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que la operación de maquinaria y equipos se realiza en un tiempo específico. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por la operación de maquinaria y equipos, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría a las especies de fauna registradas ya que su presencia es afectada por el ruido, vibraciones y emisión de material particulado.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

Las **Conformación de obras de geotécnica preliminares y estabilización de taludes** tienen un efecto directo, ya que en las Obras de geotécnica y estabilización de taludes se modifica el terreno donde se realiza la intervención causando una interrupción de la continuidad de los corredores de movimiento de fauna edáfica y fosorial principalmente. Su magnitud es media porque esta actividad provoca modificaciones del entorno, pasando de terrenos naturales conformados con presencia de fauna a convertirlos en terrenos transformados; sin embargo, el efecto no es suficiente para afectar la presencia de las especies faunísticas.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son muy tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se intervienen en las Obras de geotécnica y estabilización de taludes asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos causados. Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto sobre la fauna se mantiene constante en el transcurso del tiempo debido a que la obra permanece.

Su extensión es puntual, ya que las Obras de geotécnica y estabilización de taludes se realizarán en un área limitada, menor a 1 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente prolongado ya que en las obras de geotécnica y estabilización de taludes se transforma el terreno evitando el establecimiento de nuevas especies de fauna silvestre.

La recuperabilidad de las obras de geotécnica y estabilización de taludes, es moderada; la fauna silvestre hace presencia en las mismas zonas con el pasar del tiempo.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que las obras se realizan una sola vez y en ese momento se causaría la afectación. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el establecimiento de las Obras de geotécnica y estabilización de taludes, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría a las especies de fauna registradas ya que el terreno funciona como corredores de movimiento para las especies de fauna edáficas y fosoriales.



### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Apertura y adecuación del derecho de vía** tiene un efecto directo, ya que la actividad erradica la vegetación rasante de la cual dependerían diferentes especies de fauna fosorial y semifosorial. Su magnitud es media porque esta actividad provoca la transformación parcial del suelo, pasando de poseer coberturas rasantes con presencia de fauna a coberturas desprovistas.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a la Apertura y adecuación del derecho de vía ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo. Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que, generalmente se continúan realizando mantenimiento a las zonas de Apertura y adecuación del derecho de vía.

Su extensión es local, ya que se realizará la Apertura y adecuación del derecho de vía en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente – prolongada ya que en la Apertura y adecuación del derecho de vía se transforma la capa superior del suelo y manteniéndose el impacto por el tiempo que se tenga planeada la operación evitando la presencia de especies de fauna silvestre.

Esta actividad genera que la composición de fauna en la zona se recupere moderadamente porque la manifestación tiene una duración entre 1 y 12 meses.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre debido a que el impacto no se incrementa por la actividad. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por la Apertura y adecuación del derecho de vía, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la presencia de las especies fosoriales y semifosoriales registradas ya que estas habitan el suelo o subsuelo.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

El **Transporte, acopio y tendido de tubería**, tiene un efecto directo, ya que en la actividad se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado afectando la presencia de fauna. Su magnitud es baja porque si bien, el transporte, acopio y tendido de tubería provoca modificaciones del entorno causados por ruido, vibraciones y emisión de material particulado, no son significativos ya que generan modificaciones mínimas en la presencia de fauna.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son muy tolerantes a esta actividad ya que las especies de fauna que habitan en los sectores donde interviene el transporte, acopio y tendido de tubería, harían presencia tan pronto el impacto termine.

Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo con el transporte, acopio y tendido de tubería. Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en los sectores de transporte, acopio y tendido de tubería, en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente prolongado ya que en el transporte, acopio y tendido de tubería se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado evitando la presencia de especies de fauna silvestre. La recuperabilidad del impacto causado por el transporte, acopio y tendido de tubería, es rápida porque el disturbio no permanece y la presencia de fauna se restablece.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que el transporte, acopio, tendido de tubería se realiza en un tiempo específico. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el transporte, acopio, tendido

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

de tubería, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la presencia de las especies de fauna debido al ruido del transporte, acopio y tendido de tubería.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería** tiene un efecto directo, ya que la actividad erradica la vegetación rasante y la primera capa del suelo de la cual dependerían diferentes especies de fauna fosorial y semifosorial.

Su magnitud es media porque esta actividad provoca la transformación parcial del suelo, pasando de poseer coberturas rasantes y la capa superior del suelo con presencia de fauna fosorial y semifosorial a transformarlo en una zona desprovista; sin embargo, la actividad no pone en grave riesgo a las especies faunísticas.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo.

Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que, generalmente se continúan realizando mantenimiento a las zonas de Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería. Su extensión es local, ya que se realizará la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente – prolongada ya que en la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería se transforma la capa superior del suelo y manteniéndose el impacto por el tiempo que se tenga planeada la operación evitando la presencia de especies de fauna silvestre.

Esta actividad genera que la presencia de las especies de fauna en la zona se recupere moderadamente entre 1 y 12 meses.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre debido a que el impacto no se incrementa por la actividad. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría a las especies fosoriales y semifosoriales registradas ya que estas habitan el suelo o subsuelo.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

Los **Cruces cuerpos de agua**, tienen un efecto directo, ya que en la actividad se realiza una construcción para el paso aéreo o excavación de una zanja o túnel dependiendo del cruce necesario, afectando la presencia de la fauna. Su magnitud es baja porque si bien, los cruces cuerpos de agua provoca modificaciones del entorno causados por la construcción para el paso aéreo o excavación de una zanja o túnel, no son significativos ya que generan modificaciones mínimas en la presencia de fauna.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son muy tolerantes a esta actividad ya que las especies de fauna asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos. Esta actividad tiende a ser decreciente, ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida en la medida en que transcurre el tiempo.

Su extensión es puntual, ya que se realizará la actividad en los sectores de los cruces cuerpos de agua en un área inferior a una (1) ha, donde los impactos a la fauna son a nivel predial. Esta actividad mantiene una

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

exposición fugaz-espóradica, ya que en los cruces cuerpos de agua se realiza una construcción para el paso aéreo o excavación de una zanja o túnel en un tiempo muy corto facilitando la presencia de especies de fauna silvestre.

La recuperabilidad del impacto causado por los cruces cuerpos de agua, es rápida porque el disturbio no permanece y la fauna hace presencia en el lugar en menos de un mes. En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que los cruces cuerpos de agua se realiza en un tiempo específico. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por los cruces cuerpos de agua, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la presencia de las especies de fauna por la construcción para el paso aéreo o excavación de una zanja o túnel causando también emisión de material particulado.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza A (Prácticamente imposible que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Muy Baja (-)**.

El **Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor** tiene un efecto directo, ya que la actividad erradica la vegetación arbustiva de la cual dependerían diferentes especies de fauna. Su magnitud es media porque esta actividad provoca la transformación parcial de la cobertura vegetal, pasando de poseer coberturas con presencia de fauna a coberturas desprovistas.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes al Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo. Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que, generalmente se continúan realizando mantenimiento a las zonas de Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor.

Su extensión es local, ya que se realizará Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente – prolongada ya que se transforma la cobertura vegetal manteniéndose el impacto por el tiempo que se tenga planeada la operación evitando la presencia de especies de fauna silvestre.

Esta actividad genera que la composición de fauna en la zona se recupere moderadamente porque la manifestación tiene una duración entre 1 y 12 meses.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre debido a que el impacto no se incrementa por la actividad. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la presencia de las especies de fauna que habita en la vegetación arbustiva.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

El **Montaje de equipos de perforación** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado afectando la presencia de fauna. Su magnitud es baja porque el montaje de equipos de perforación provoca modificaciones no significativas del entorno.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se intervienen en el montaje de equipos de perforación se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo; las especies de fauna hacen presencia con el tiempo.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Esta actividad tiende a ser decreciente, ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo y las especies de fauna cosmopolitas hacen presencia gradualmente.

Su extensión es puntual, ya que se realizará la actividad en una zona específica menor a una (1) ha, donde los impactos a la fauna son a nivel predial. Esta actividad mantiene una exposición temporal-breve ya que en el montaje de equipos de perforación se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado menos de una vez por mes. La recuperabilidad del impacto causado por el montaje de equipos de perforación, es moderada porque las manifestaciones del disturbio ocurren entre 1 y 12 meses.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la fauna silvestre pues se incrementa el impacto progresivamente con el montaje de equipos de perforación. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el montaje de equipos de perforación provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad de montaje de equipos de perforación afectaría la presencia de las especies de fauna ya que son afectadas por el ruido, vibraciones y emisión de material particulado.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Perforación, completamiento y operación del pozo** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado afectando la presencia de fauna. Su magnitud es baja porque esta actividad genera ruido, vibraciones y emisión de material particulado; sin embargo, estos efectos no son significativos porque las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas en la composición de fauna.

En cuanto a la resiliencia, las especies de fauna son tolerantes a esta actividad ya que la comunidad asimila el impacto en un período mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo; las especies de fauna hacen presencia con el tiempo.

Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo. Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en las zonas de perforación, completamiento y operación del pozo en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente-prolongado ya que en la perforación, completamiento y operación del pozo se genera ruido, vibraciones y emisión de material particulado afectando la presencia de fauna. Esta actividad genera un impacto moderado ya que la duración está entre 1 y 12 meses después de la cual la fauna hace presencia en las zonas cercanas donde se realiza perforación, completamiento y operación del pozo.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que la perforación, completamiento y operación del pozo se realiza en un tiempo específico. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por la perforación, completamiento y operación del pozo, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la composición de las especies de fauna ya que se genera ruido, vibraciones y emisión de material particulado.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

Las **Instalación y operación de facilidades de producción** tienen un efecto directo, ya que en la actividad se produce ruido y vibraciones afectando la presencia de fauna. Su magnitud es baja porque esta actividad genera ruido y vibraciones; sin embargo, estos efectos no son significativos porque las consecuencias del impacto generan modificaciones mínimas en la composición de fauna.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

En cuanto a la resiliencia, las especies de fauna son tolerantes a esta actividad ya que la comunidad asimila el impacto en un período mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo; las especies de fauna hacen presencia con el tiempo.

Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo. Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en las zonas de Instalación y operación de facilidades de producción de producción en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente-prolongado ya que en las Instalación y operación de facilidades de producción se genera ruido y vibraciones afectando la presencia de fauna. Esta actividad genera un impacto moderado ya que la duración está entre 1 y 12 meses después de la cual la fauna hace presencia en las zonas cercanas donde se realiza la actividad.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que las Instalación y operación de facilidades de producción se realizan en un tiempo específico. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por la Instalación y operación de facilidades de producción, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc. Esta actividad afectaría la composición de las especies de fauna ya que se genera ruido y vibraciones.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Operación de tea** tiene un efecto directo, ya que la quema del gas y la consecuente llama pueden calcinar a muchos individuos de varias especies de la fauna silvestre (e. g. aves, quirópteros, insectos). Su magnitud es baja porque, afecta la composición de la fauna silvestre, pero los efectos ambientales no serían significativos ya que generan modificaciones mínimas.

La fauna silvestre es tolerante a la ejecución de esta actividad en la medida que algunas especies pueden ausentarse. Después de un tiempo pueden adaptarse a la presencia de la Tea evadiendo el espacio aéreo que ocuparán la llama y la radiación calórica de la tubería. Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que la actividad se ejecuta de la misma manera (quema permanente de gas) sin cambiar su naturaleza, no ocupa áreas más allá de las ya transformadas y los impactos a mediano y largo plazo para la fauna silvestre no se agravarán en la medida que no habrá más Teas próximas.

Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla dentro del perímetro de la locación comprendida entre una (1) y cinco (5) hectáreas. Esta actividad mantiene una exposición frecuente-prolongado para la fauna silvestre ya que la Tea se mantendrá funcionando por el mismo tiempo que estará en funcionamiento la locación.

La recuperabilidad en esta actividad es rápida, pues las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes luego de que se finalice el funcionamiento de la Tea. Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que el impacto no se incrementa con la ocurrencia reiterada de la operación de la Tea. Esta actividad es sinérgica ya que interactúa con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución.

Esta actividad afectaría a las especies con capacidad voladora como aves y quirópteros que pueden ser quemados por la llama o ser lastimados o muertos por la radiación de calor y/o sufrir colisiones con la infraestructura de la Tea durante sus vuelos de desplazamiento entre diferentes sectores del área de influencia o migratorios dependiendo de la época.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

El **Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso**, tiene un efecto directo, ya que en la actividad se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado afectando la presencia de fauna.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Su magnitud es baja porque si bien, el Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso provoca modificaciones del entorno causados por ruido, vibraciones y emisión de material particulado, no son significativos ya que generan modificaciones mínimas en la presencia de fauna.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son tolerantes a esta actividad ya que las especies de fauna que habitan en los sectores harían presencia tan pronto el impacto termine.

Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo. Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición temporal breve ya que se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado por cortos periodos de tiempo (hasta 1 día) evitando la presencia de especies de fauna silvestre. La recuperabilidad del impacto es rápida porque el disturbio no permanece y la presencia de fauna se restablece.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que el Mantenimiento de vías se realiza en un tiempo específico. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la presencia de las especies de fauna debido al ruido durante el Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios**, tiene un efecto directo, ya que en la actividad se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado afectando la presencia de fauna. Su magnitud es baja porque si bien, la Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios provoca modificaciones del entorno causados por ruido, vibraciones y emisión de material particulado, no son significativos ya que generan modificaciones mínimas en la presencia de fauna.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son tolerantes a esta actividad ya que las especies de fauna que habitan en los sectores harían presencia tan pronto el impacto termine.

Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo. Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición temporal breve (hasta 1 día) ya que se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado evitando la presencia de especies de fauna silvestre. La recuperabilidad del impacto es rápida porque el disturbio no permanece y la presencia de fauna se restablece.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que la Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios se realiza en un tiempo específico. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la presencia de las especies de fauna debido al ruido durante la Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El **Mantenimiento de infraestructura eléctrica**, tiene un efecto directo, ya que en la actividad se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado afectando la presencia de fauna. Su magnitud es baja porque si bien, el Mantenimiento de infraestructura eléctrica provoca modificaciones del entorno causados por ruido, vibraciones y emisión de material particulado, no son significativos ya que generan modificaciones mínimas en la presencia de fauna.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son tolerantes a esta actividad ya que las especies de fauna que habitan en los sectores harían presencia tan pronto el impacto termine.

Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo. Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición temporal breve ya que se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado evitando la presencia de especies de fauna silvestre. La recuperabilidad del impacto es rápida porque el disturbio no permanece y la presencia de fauna se restablece.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que el Mantenimiento de infraestructura eléctrica se realiza en un tiempo específico. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la presencia de las especies de fauna debido al ruido durante el Mantenimiento de infraestructura eléctrica.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

El **Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal** tiene un efecto directo sobre la composición de la fauna silvestre, ya que el ruido, vibración y emisión de material particulado provoca la ausencia de la fauna.

Su magnitud es media ya que, dependiendo de las frecuencias de circulación de vehículos y de presencia de personal haciendo uso de la maquinaria, equipos y demás, la fauna se ha habituado a no utilizar o merodear las zonas con presencia humana, en este caso debido a impactos como ruido, vibraciones, luminosidad intensa, material particulado, entre otros.

La fauna silvestre es tolerante a la ejecución de esta actividad porque el efecto es asimilado en un período mayor de tiempo por la comunidad, sin que este tiempo adicional sea significativo. Sin embargo, la generación de los disturbios anteriormente mencionados afectaría a las especies presentes en el entorno.

Esta actividad tiende a ser estable ya que el efecto del impacto se mantiene constante en las comunidades faunísticas. El transporte hace que el flujo vehicular sea constante y la ocurrencia de los riesgos y disturbios permanezcan en el tiempo.

Su extensión es local, ya que esta actividad se realizará a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente-prolongado para la fauna silvestre ante los riesgos generados por el Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal.

La recuperabilidad para el efecto generado por esta actividad es moderada, en la medida que se ejecutará por un periodo entre uno (1) y 12 meses, en el que mantendrá e incluso extenderá la afectación sobre la fauna silvestre.

Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la fauna silvestre ya que al inicio del proyecto se ejecutará esta actividad para el transporte de los equipos más complejos, grandes y pesados.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Esta actividad es sinérgica, ya que interactúa con otros impactos que acentúen su efecto sobre la fauna silvestre afectando su composición a lo largo del área de influencia del proyecto.

Esta actividad afectará en general a todos los grupos de fauna registrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), por el transporte recurrente de suministros y similares y por la generación de disturbios como ruido (todos los grupos de fauna), vibraciones (e.g. anfibios y reptiles) y material particulado (todos los grupos de fauna, particularmente los anfibios).

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza C (Es posible que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

El **Manejo de Productos químicos y combustibles** tiene un efecto directo sobre la composición de la fauna silvestre, ya que el ruido, vibración y emisión de material particulado provoca la ausencia de la fauna.

Su magnitud es media ya que, dependiendo de las frecuencias de presencia de personal haciendo uso de la maquinaria, equipos y demás, la fauna se ha habituado a no utilizar o merodear las zonas con presencia humana, en este caso debido a impactos como ruido, vibraciones, luminosidad intensa, material particulado, entre otros.

La fauna silvestre es tolerante a la ejecución de esta actividad porque el efecto es asimilado en un período mayor de tiempo por la comunidad, sin que este tiempo adicional sea significativo. Sin embargo, la generación de los disturbios anteriormente mencionados afectaría a las especies presentes en el entorno.

Esta actividad tiende a ser estable ya que el efecto del impacto se mantiene constante en las comunidades faunísticas. El transporte hace que el flujo vehicular sea constante y la ocurrencia de los riesgos y disturbios permanezcan en el tiempo.

Su extensión es local, ya que esta actividad se realizará a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente-prolongado para la fauna silvestre ante los riesgos generados por el Manejo de Productos químicos y combustibles.

La recuperabilidad para el efecto generado por esta actividad es moderada, en la medida que se ejecutará por un periodo entre uno (1) y 12 meses, en el que mantendrá e incluso extenderá la afectación sobre la fauna silvestre.

Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la fauna silvestre ya que al inicio del proyecto se ejecutará esta actividad progresivamente.

Esta actividad es sinérgica, ya que interactúa con otros impactos que acentúen su efecto sobre la fauna silvestre afectando su composición a lo largo del área de influencia del proyecto.

Esta actividad afectará en general a todos los grupos de fauna registrados (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), por el transporte recurrente de suministros y similares y por la generación de disturbios como ruido (todos los grupos de fauna), vibraciones (e.g. anfibios y reptiles) y material particulado (todos los grupos de fauna, particularmente los anfibios).

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza C (Es posible que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

La **Instalación y operación de campamentos temporales** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se produce ruido, vibraciones y presencia de personal afectando la presencia de la fauna. Su magnitud es baja porque, si bien, la Instalación y operación de campamentos temporales provoca ruido, vibraciones y presencia de personal afectando la fauna, los efectos no son significativos en las comunidades.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son tolerantes a esta actividad ya que la Instalación y operación de campamentos temporales generan ruido, vibraciones y presencia de personal, pero la comunidad faunística se puede recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo.



### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Esta actividad tiende a ser decreciente, ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo. Las especies de fauna cosmopolitas se adaptan rápidamente al ruido, vibraciones y presencia de personal causadas por esta actividad.

Su extensión es puntual, ya que se realizará la actividad en una zona específica menor a una (1) ha, donde los impactos a la fauna son a nivel predial. Esta actividad mantiene una exposición temporal-breve ya que en la Instalación y operación de campamentos temporales se genera ruido, vibraciones y presencia de personal en tiempos cortos durante el día.

La recuperabilidad del impacto causado por la Instalación y operación de campamentos temporales es moderada porque las manifestaciones del disturbio tienen una duración entre 1 y 12 meses. En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la fauna silvestre pues se incrementa el impacto progresivamente con la Instalación y operación de campamentos temporales.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por la Instalación y operación de campamentos temporales provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad de Instalación y operación de campamentos temporales afectaría a las especies de fauna registradas ya que son afectadas por el ruido, vibraciones y presencia de personal.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial** tiene un efecto directo, ya que la actividad genera ruido, vibraciones, emisión de material particulado y disturbio en los cuerpos de agua afectando la fauna. Su magnitud es media porque esta actividad provoca la transformación parcial del entorno, generando ruido, vibraciones, emisión de material particulado y disturbio en los cuerpos de agua; sin embargo, la actividad no pone en grave riesgo a las comunidades faunísticas.

En cuanto a la resiliencia, las especies de fauna son tolerantes a esta actividad ya que la captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial genera ruido, vibraciones, emisión de material particulado y disturbio en los cuerpos de agua y sus efectos son asimilados en un periodo mayor de tiempo por las comunidades, sin que este tiempo adicional sea significativo.

Esta actividad, así como sus efectos tienden a estabilizarse en el tiempo ya que generalmente se continúa realizando la captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial. Su extensión es parcial, ya que se realizará la actividad en zonas de intervención en un área comprendida entre 5 y 10 ha donde los impactos a la fauna son a nivel territorial.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente-prolongado ya que en las zonas de captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial la intervención se realiza de manera extendida. Esta actividad, en cuanto a la recuperabilidad tiene un efecto moderado, en la afectación de la fauna silvestre con una duración entre 1 y 12 meses debido a la generación de ruido, vibraciones, emisión de material particulado y disturbio en los cuerpos de agua; con el pasar del tiempo la fauna puede llegar a establecerse nuevamente en las zonas cercanas.

Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la fauna silvestre en cuanto a que se mantiene el efecto que ya causó a los ecosistemas donde esta fauna coexiste, aunado a que generará cambios en la composición poblacional de cada especie afectada por esta actividad. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por la captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría a las especies registradas ya que afecta la presencia de la fauna.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MAYOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza C (Es posible que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

El **Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se genera ruido, vibraciones y emisión de material particulado afectando la presencia de fauna. Su magnitud es baja porque esta actividad provoca modificaciones mínimas del entorno, con relación al ruido, vibraciones y emisión de material particulado.

En cuanto a la resiliencia, las especies de fauna son tolerantes a esta actividad ya que el Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales genera ruido, vibraciones y emisión de material particulado y sus efectos son asimilados en un periodo mayor de tiempo por la fauna, sin que este tiempo adicional sea significativo. Esta actividad, así como sus efectos tienden a estabilizarse en el tiempo ya que generalmente se continúa realizando el Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales. Adicional a esto, la aplicación de leyes de protección ambiental por parte de las autoridades ambientales competentes y los compromisos adquiridos e impuestos a través del licenciamiento ambiental, restringen toda actividad que genere riesgo medioambiental fuera de lo circunscrito en estos.

Su extensión es parcial, ya que se realizará la actividad en zonas de intervención en un área comprendida entre 5 y 10 ha donde los impactos a la fauna son a nivel territorial. Esta actividad mantiene una exposición frecuente-prolongado ya que en las zonas la intervención se realiza hasta un (1) mes.

Esta actividad, en cuanto a la recuperabilidad es lenta, en la composición de la fauna silvestre con una duración entre 1 y 5 años debido a la generación de ruido, vibraciones y emisión de material particulado; con el pasar del tiempo la fauna puede llegar a hacer presencia en las zonas cercanas. Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la fauna silvestre en cuanto a que se mantiene el efecto que ya causó a los ecosistemas donde esta fauna coexiste, aunado a que generará cambios en la composición poblacional de cada especie afectada por esta actividad.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc. Esta actividad afectaría a la composición de las especies de fauna.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia **Localizado**. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza **C** (Es posible que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

El **Transporte helicoportado** tiene un efecto directo, ya que la actividad genera ruido, material particulado y aumenta la velocidad del viento que afecta la presencia de la fauna. Su magnitud es baja porque estos efectos no son significativos y generan modificaciones mínimas a la comunidad de fauna.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son tolerantes a esta actividad ya que los efectos del transporte helicoportado, se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo.

Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo dependiendo de la periodicidad del transporte helicoportado. Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en las zonas definidas para transporte helicoportado, en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente-prolongado ya que en el transporte helicoportado puede llegar a ser continuo dependiendo de las condiciones del área en un momento dado. La recuperabilidad de los efectos de esta actividad es moderada ya que tiene una duración entre 1 y 12 meses.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el efecto del impacto por la ocurrencia reiterada del transporte helicoportado. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera ruido, material particulado y aumenta la velocidad del viento por el transporte helicoportado, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo y contaminación auditiva.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

Esta actividad afectaría a las especies de fauna registradas por la generación de ruido, material particulado y aumento en la velocidad del viento que provocará la ausencia de las especies de fauna.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza C (Es posible que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**

La **Reubicación de infraestructura de servicios públicos** tiene un efecto directo, ya que la fauna fosorial se ve afectada por la actividad de la reubicación de líneas de conducción de agua o gas domiciliario, con la posible destrucción de madrigueras o nidos subterráneos. Su magnitud es media porque, habiéndose ejecutado la actividad, el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo las comunidades de fauna silvestre, con relación a su composición.

La fauna silvestre, en términos de resiliencia, sería tolerante a esta actividad ya que, en la Reubicación de infraestructura de servicios públicos se ausentarían algunas especies. Su impacto tiende a ser estable en el tiempo ya que esta actividad se realizaría dependiendo de la necesidad de la Reubicación de infraestructura de servicios públicos, es decir, no ocurriría frecuentemente.

Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla en un área comprendida entre una (1) y cinco (5) ha. Esta actividad mantiene una exposición frecuente-prolongado para la fauna silvestre que, dependiendo de la zona seleccionada para la intervención, significará un disturbio con una duración prolongada por la Reubicación de infraestructura de servicios públicos.

En cuanto a la recuperabilidad, la Reubicación de infraestructura de servicios públicos es una actividad que genera un tiempo de reconstrucción moderada (entre 1 y 12 meses). Esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la fauna silvestre en cuanto a que aumenta el efecto progresivamente con su ocurrencia, ya que la Reubicación de infraestructura de servicios públicos afectaría a la fauna fosorial. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno para su implementación, provoca otros efectos nocivos colaterales que afectan la fauna silvestre (contaminación por ruido, emisiones, vibraciones, presencia de personal, etc.).

Esta actividad afectaría considerablemente a las especies registradas de hábito fosorial y semifosorial (e. g. mamíferos pequeños y medianos, anfibios y reptiles) en la medida que conlleva la disposición de material de excavación sobrante, el cambio de la configuración y la constitución del suelo, destruyendo las madrigueras o dormitorios existentes.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza C (Es posible que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

➤ **Cambio en la estructura de las especies de fauna**

| COMPONENTE  | Ecosistemas terrestres                           |
|---|--|
| ELEMENTO  | Fauna  |
| IMPACTO   | Cambio en la estructura de las especies de fauna |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                          |
| Cruces cuerpos de agua  | <b>Muy Baja (-)</b>                              |
| Cuneteo, extendido, nivelación y compactación                                 | <b>Baja (-)</b>                                  |
| Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)                         | <b>Baja (-)</b>                                  |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)          | <b>Baja (-)</b>                                  |
| Construcción de estructuras en concreto                                       | <b>Baja (-)</b>                                  |
| Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes | <b>Baja (-)</b>                                  |
| Apertura y adecuación del derecho de vía                                      | <b>Media (-)</b>                                 |
| Transporte, acopio y tendido de tubería                                       | <b>Baja (-)</b>                                  |
| Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería                            | <b>Baja (-)</b>                                  |
| Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor                  | <b>Baja (-)</b>                                  |
| Operación de tea  | <b>Baja (-)</b>                                  |
| Desmonte, descapote, rocería y limpieza                                       | <b>Media (-)</b>                                 |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

**Cambio en la estructura de las especies de fauna:** Este impacto se relaciona con cómo las actividades que se realizarán en el área de influencia del proyecto van a provocar cambios o afectaciones en la estructura de las especies de fauna referidas a la riqueza (número de especies de una comunidad) y abundancia (número de individuos por especies).

El **Desmonte, descapote, rocería y limpieza** tiene un efecto directo, ya que esta actividad erradica la vegetación nativa de cualquier porte de la cual dependerían diferentes especies de fauna, afectando la cantidad de especies e individuos del área.

Su magnitud es alta porque esta actividad provoca modificaciones al entorno, transformando las coberturas vegetales con presencia de todo tipo de fauna entre la cual se destacan las especies vulnerables, como es el caso de *Mymecophaga tridactyla* (Oso Palmero).

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo.

Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que generalmente continúan realizando mantenimiento a las zonas de intervención con podas y limpiezas periódicas para tal propósito, sin afectar la cobertura vegetal nativa circundante.

Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición temporal breve ya que en las zonas de intervención se hace rocería y limpieza de toda vegetación por el tiempo que se tenga planeada la operación evitando el aumento de especies e individuos de fauna silvestre.

Esta actividad, limita el tiempo en el que la cobertura inicial se recupera moderadamente para el beneficio de la fauna en cuanto a números de especies e individuos. Mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre ya que la afectación sobre la riqueza y abundancia no se incrementa.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el descapote y desmonte, rocería y limpieza provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Esta actividad afectaría a las especies registradas ya que, como aspecto compartido entre estas, todas dependen de la presencia de coberturas vegetales para perchar (e. g. especies como anfibios y reptiles de baja movilidad, aves migratorias y mamíferos medianos dependientes de fragmentos grandes de coberturas naturales).

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza D (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

El **Cuneteo, extendido, nivelación y compactación**, tiene un efecto directo, ya que en esta actividad se transforma el entorno donde la fauna silvestre habita debido al uso de la motoniveladora y el vibro-compactador generando ruido, vibraciones, material particulado, entre otros. Su magnitud es baja porque el entorno no se afectará de forma drástica.

En cuanto a la resiliencia, la fauna silvestre es tolerante ante esta actividad porque su riqueza y abundancia es asimilada en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo sea significativo.

Esta actividad tiende a ser estable en el tiempo ya que generalmente su periodicidad, al momento de ejecutarse, es corta (cuestión de días), está espacialmente restringida, tiende a perdurar en el tiempo, disminuyendo su afectación sobre la fauna silvestre una vez que las intervenciones de maquinaria y personal no son frecuentes.

Su extensión es local, ya que esta actividad es desarrollada en zonas de intervención dentro o fuera de la instalación, afectando la fauna en cuanto a riqueza y abundancia por ruidos y vibraciones. Mantiene una exposición frecuente - prolongado ya que su ejecución está asociada a la construcción de infraestructura durante el proyecto y su ocurrencia será en los momentos que se realicen estas actividades.

Esta actividad, en términos de recuperabilidad, ocasiona que las coberturas vegetales y la fauna silvestre afectada en las zonas de intervención se recuperen moderadamente. En términos de acumulación, tiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que no se incrementa el daño que ya se causó a los ecosistemas de los cuales depende la fauna silvestre local.

Esta actividad es sinérgica ya que, la transformación del entorno constante se suma a su implementación y su ejecución de las obras y va en detrimento de la estructura de la fauna silvestre.

Esta actividad afectaría parcialmente a las especies de hábito terrestre registradas (e. g. aves, mamíferos medianos y grandes, reptiles y anfibios) en la medida que conlleva la modificación de sectores de intervención propuestos.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

El **Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)** tiene un efecto directo, ya que la riqueza y abundancia de la fauna fosorial se ve afectada por la actividad. Su magnitud es baja porque, habiéndose ejecutado la actividad, la fauna silvestre, no sufre efectos significativos en cuanto a su estructura y tiende a compensar el disturbio causado.

La fauna silvestre, en términos de resiliencia, sería tolerante a esta actividad ya que, en el movimiento de tierras en la zona seleccionada, la fauna silvestre modificaría su riqueza y abundancia natural.

Su impacto tiende a ser estable en el tiempo ya que esta actividad se realizaría dependiendo de la necesidad de realizar movimientos de tierras, es decir, no ocurriría frecuentemente.

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Su extensión es puntual, ya que esta actividad se desarrolla en las zonas de construcción definidas y su manifestación no excede los límites del área intervenida. Esta actividad mantiene una exposición frecuente -

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

prolongado para la fauna silvestre que, dependiendo de la zona seleccionada para la intervención, significará un disturbio con una duración prolongada por las eventuales excavaciones, rellenos o cortes que deban hacerse en el subsuelo, adicional a la generación de ruido, vibraciones, emisiones y material particulado.

En cuanto a la recuperabilidad, el movimiento de tierras es una actividad que genera un tiempo de reconstrucción lento y se realizaría en zonas ya intervenidas o en zonas fuera de zonificaciones, lo que permitiría que una vez finalizadas, la fauna silvestre recupere su riqueza y abundancia.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta el daño significativamente, ya que el movimiento de tierras se realizaría en zonas ya intervenidas y la fauna fosorial sería la única directamente afectada.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno para su implementación, provoca otros efectos nocivos colaterales que afectan la fauna silvestre (contaminación por ruido, emisiones, vibraciones, presencia de personal, etc.).

Esta actividad afectaría considerablemente a las especies registradas de hábito fosorial y semifosorial (e. g. mamíferos pequeños y medianos, anfibios y reptiles) en la medida que conlleva la remoción de tierra y el cambio de la configuración y la constitución del suelo, destruyendo las madrigueras o dormideros existentes a nivel del suelo presentes en estas zonas a intervenir. Al remover estos espacios de seguridad y protección, se priva de su utilización no solo a individuos de estas especies fosoriales, sino a muchas otras que las utilizan de forma oportunista, los cuales los emplean como nidos.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se elimina la vegetación circundante donde se realiza la intervención causando disminución de riqueza y abundancia de la fauna. Su magnitud es baja porque esta actividad provoca las modificaciones mínimas del entorno, pasando de coberturas vegetales continuas con presencia de fauna a transformarlo en una zona de coberturas discontinuas que alteran la diversidad.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se intervienen en las obras de drenajes se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo. Esta actividad tiende a decrecer, ya que el efecto del impacto desaparece de una forma rápida en el transcurso del tiempo. Su extensión es Puntual, ya que se realizará la actividad en los cruces de drenajes, en un área comprendida inferior a 1 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel predial.

Esta actividad mantiene una exposición temporal breve ya que en la construcción de obras de cruces de drenajes se hace rocería y limpieza de la vegetación por el tiempo que se tenga el paso del cruce del drenaje evitando el establecimiento de nuevas especies de fauna silvestre. Esta actividad, limita el tiempo en el que la cobertura inicial se recupera moderadamente.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la fauna silvestre pues aumenta el impacto progresivamente. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el establecimiento de obras para cruces de drenajes, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría a las especies de fauna registradas ya que dependen de la presencia de coberturas vegetales como corredores biológicos.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La **Construcción de estructuras en concreto** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se elimina la vegetación circundante donde se realiza la intervención afectando riqueza y abundancia de la fauna.

Su magnitud es baja porque esta actividad provoca las modificaciones mínimas del entorno, pasando de coberturas vegetales continuas con presencia de fauna a transformarlo en una zona de coberturas discontinuas que alteran la diversidad. En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se intervienen en la construcción de estructuras en concreto se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo.

Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo con podas y limpiezas periódicas de las construcciones. Su extensión es puntual, ya que se realizará la actividad en las zonas de construcción de estructuras, en un área inferior a 1 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel predial.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente - prolongado ya que en la construcción de estructuras en concreto se hace rocería y limpieza de la vegetación evitando el aumento de la riqueza y abundancia de las especies de fauna silvestre. Esta actividad, limita el tiempo en el que la cobertura inicial se recupera moderadamente.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que la obra se realiza una sola vez y en ese momento ya fue causada la afectación. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el establecimiento de construcciones, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la riqueza y abundancia de las especies de fauna ya que dependen de la presencia de coberturas vegetales.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

Las **Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes** tienen un efecto directo, ya que en las Obras de geotécnica y estabilización de taludes se modifica el terreno donde se realiza la intervención causando una alteración en la riqueza y abundancia de fauna edáfica y fosorial principalmente. Su magnitud es baja porque esta actividad provoca modificaciones mínimas del entorno.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son muy tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se intervienen en las Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos causados. Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto sobre la fauna se mantiene constante en el transcurso del tiempo debido a que la obra permanece.

Su extensión es puntual, ya que la Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes se realizarán en un área limitada, menor a 1 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel predial. Esta actividad mantiene una exposición frecuente - prolongado ya que en las obras de geotécnica y estabilización de taludes se transforma el terreno afectando la riqueza y abundancia especies de fauna silvestre.

La recuperabilidad de la Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes, es moderada y la riqueza y abundancia de las especies se recuperan entre 1 y 12 meses.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que las obras se realizan una sola vez y en ese momento se causaría la afectación. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el establecimiento de las Obras de geotécnica y estabilización de taludes, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Esta actividad afectaría la riqueza y abundancia de las especies de fauna ya que el terreno funciona como corredores de movimiento para las especies de fauna edáficas y fosoriales.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Apertura y adecuación del derecho de vía** tiene un efecto directo, ya que la actividad erradica la vegetación rasante de la cual dependerían diferentes especies de fauna. Su magnitud es alta porque esta actividad provoca la transformación parcial del entorno, pasando de poseer coberturas con presencia de fauna a transformarlo en una zona de baja diversidad, adicionalmente esta actividad puede generar afectación por atropellamiento a las especies de fauna incluidas las especies vulnerables, como es el caso de *Mymecophaga tridactyla* (Oso Palmero).

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a la Apertura y adecuación del derecho de vía ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo. Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que, generalmente se continúan realizando mantenimiento a las zonas de Apertura y adecuación del derecho de vía.

Su extensión es local, ya que se realizará la Apertura y adecuación del derecho de vía en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición permanente ya que en la Apertura y adecuación del derecho de vía se transforma el entorno manteniéndose el impacto por el tiempo que se tenga planeada la operación, evitando la restitución de la riqueza y abundancia de las especies de fauna silvestre.

Esta actividad genera que las comunidades de fauna en la zona se recuperen moderadamente con el pasar del tiempo.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre debido a que el impacto no se incrementa por la actividad. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por la Apertura y adecuación del derecho de vía, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc. Esta actividad afectaría la riqueza y abundancia de las especies de fauna.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

El **Transporte, acopio, tendido de tubería**, tiene un efecto directo, ya que en la actividad se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado afectando la riqueza y abundancia de la fauna. Su magnitud es baja porque si bien, el transporte, acopio y tendido de tubería provoca modificaciones del entorno causados por ruido, vibraciones y emisión de material particulado, no son significativos ya que generan modificaciones mínimas en las comunidades de fauna.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son muy tolerantes a esta actividad ya que la riqueza y abundancia de las especies de fauna que habitan en los sectores donde interviene el transporte, acopio y tendido de tubería, se restablecen rápidamente y en su totalidad a los efectos de la actividad.

Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo con el transporte, acopio y tendido de tubería. Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en los sectores de transporte, acopio y tendido de tubería, en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente - prolongado ya que en el transporte, acopio y tendido de tubería se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado afectando la riqueza y abundancia de las especies de fauna silvestre. La recuperabilidad del impacto causado por el transporte, acopio y tendido de tubería, es rápida porque el disturbio no permanece y la riqueza y abundancia de la fauna se recupera.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que el transporte, acopio, tendido de tubería se realiza en un tiempo específico. Esta



### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el transporte, acopio, tendido de tubería, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría a la riqueza y abundancia de las especies de fauna ya que son afectadas por el ruido del transporte, acopio y tendido de tubería causando también emisión de material particulado

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería** tiene un efecto directo, ya que la actividad erradica la vegetación rasante y la primera capa del suelo de la cual dependerían diferentes especies de fauna fosorial y semifosorial. Su magnitud es media porque esta actividad provoca la transformación parcial del suelo, pasando de poseer coberturas rasantes y la capa superior del suelo con presencia de fauna fosorial y semifosorial a transformarlo en una zona de baja diversidad; sin embargo, la actividad no pone en grave riesgo a las comunidades faunísticas.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo.

Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que, generalmente se continúan realizando mantenimiento a las zonas de Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería. Su extensión es local, ya que se realizará la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente – prolongada ya que en la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería se transforma la capa superior del suelo y manteniéndose el impacto por el tiempo que se tenga planeada la operación afectando la riqueza y abundancia de las especies de fauna silvestre. Esta actividad genera que la riqueza y abundancia de la fauna en la zona se recuperen moderadamente con el pasar del tiempo.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre debido a que el impacto no se incrementa por la actividad. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría a la riqueza y abundancia de las especies fosoriales y semifosoriales ya que estas habitan el suelo o subsuelo.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

Los **Cruces cuerpos de agua** tienen un efecto directo, ya que en la actividad se realiza una construcción para el paso aéreo o excavación de una zanja o túnel dependiendo del cruce necesario, afectando la riqueza y abundancia de la fauna. Su magnitud es baja porque si bien, los cruces cuerpos de agua provoca modificaciones del entorno causados por la construcción para el paso aéreo o excavación de una zanja o túnel, no son significativos ya que generan modificaciones mínimas en las comunidades de fauna.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son muy tolerantes a esta actividad ya que la afectación a la riqueza y abundancia de las especies de fauna que habitan en los sectores donde se realizan los cruces cuerpos de agua, son asimiladas rápidamente y en su totalidad los efectos de la actividad. Esta actividad tiende a ser decreciente, ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida en la medida en que transcurre el tiempo.

Su extensión es puntual, ya que se realizará la actividad en los sectores de los cruces cuerpos de agua en un área inferior a una (1) ha, donde los impactos a la fauna son a nivel predial. Esta actividad mantiene una exposición fugaz-espóradica, ya que en los cruces cuerpos de agua se realiza una construcción para el paso

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

aéreo o excavación de una zanja o túnel en un tiempo muy corto facilitando el restablecimiento de la riqueza y abundancia de las especies de fauna silvestre.

La recuperabilidad del impacto causado por los cruces cuerpos de agua, es rápida porque el disturbio no permanece y la riqueza y abundancia de la fauna se recupera en menos de un mes. En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que los cruces cuerpos de agua se realiza en un tiempo específico. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por los cruces cuerpos de agua, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la riqueza y abundancia de las especies de fauna por la construcción para el paso aéreo o excavación de una zanja o túnel causando también emisión de material particulado.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza A (Prácticamente imposible que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Muy Baja (-)**.

El **Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor** tiene un efecto directo, ya que la actividad erradica la vegetación arbustiva de la cual dependerían diferentes especies de fauna. Su magnitud es media porque esta actividad provoca la transformación parcial de la cobertura vegetal, pasando de poseer coberturas con presencia de fauna a coberturas desprovistas.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes al Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo. Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que, generalmente se continúan realizando mantenimiento a las zonas de Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor.

Su extensión es local, ya que se realizará Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente – prolongada ya que se transforma la cobertura vegetal manteniéndose el impacto por el tiempo que se tenga planeada la operación evitando la presencia de especies de fauna silvestre.

Esta actividad genera que la estructura de fauna en la zona se recupere moderadamente porque la manifestación tiene una duración entre 1 y 12 meses.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre debido a que el impacto no se incrementa por la actividad. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la presencia de las especies de fauna que habita en la vegetación arbustiva.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Operación de Tea** tiene un efecto directo, ya que la quema del gas y la consecuente llama pueden calcinar a muchos individuos de varias especies de la fauna silvestre (e. g. aves, quirópteros, insectos) que serían importantes como especies funcionales dentro del entorno y también la radiación de calor podría generar problemas de salud en los individuos de diversas especies. Su magnitud es baja porque, dentro de la fauna silvestre podría afectar a las comunidades, pero los efectos ambientales no serían significativos ya que generan modificaciones mínimas sobre la comunidad faunística.

La fauna silvestre es tolerante a la ejecución de esta actividad. Después de un tiempo pueden adaptarse a la presencia de la Tea evadiendo el espacio aéreo que ocuparán la llama y la radiación calórica de la tubería. Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que la actividad se ejecuta de la misma manera (quema

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

permanente de gas) sin cambiar su naturaleza, no ocupa áreas más allá de las ya transformadas y los impactos a mediano y largo plazo para la fauna silvestre no se agravarán en la medida que no habrá más Teas próximas.

Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla dentro del perímetro de la locación comprendida entre una (1) y cinco (5) hectáreas. Esta actividad mantiene una exposición frecuente-prolongado para la fauna silvestre ya que la Tea se mantendrá funcionando por el mismo tiempo que estará en funcionamiento la locación.

La recuperabilidad en esta actividad es rápida, pues las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes luego de que se finalice el funcionamiento de la Tea. Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que el impacto no se incrementa con la ocurrencia reiterada de la operación de la Tea. Esta actividad es sinérgica ya que interactúa con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución.

Esta actividad afectaría a las especies con capacidad voladora como aves y quirópteros que pueden ser quemados por la llama o ser lastimados o muertos por la radiación de calor y/o sufrir colisiones con la infraestructura de la Tea durante sus vuelos de desplazamiento entre diferentes sectores del área de influencia o migratorios dependiendo de la época.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

➤ **Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna**

| COMPONENTE  | Ecosistemas terrestres                                 |
|---|--|
| ELEMENTO  | Fauna  |
| IMPACTO   | Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                                |
| Cruces cuerpos de agua  | <b>Muy Baja (-)</b>                                    |
| Cuneteo, extendido, nivelación y compactación   | <b>Baja (-)</b>  |
| Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)   | <b>Baja (-)</b>  |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)  | <b>Baja (-)</b>  |
| Construcción de estructuras en concreto   | <b>Baja (-)</b>  |
| Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes   | <b>Baja (-)</b>  |
| Apertura y adecuación del derecho de vía  | <b>Baja (-)</b>  |
| Transporte, acopio y tendido de tubería   | <b>Baja (-)</b>  |
| Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería  | <b>Baja (-)</b>  |
| Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor  | <b>Baja (-)</b>  |
| Operación de tea  | <b>Baja (-)</b>  |
| Desmonte, descapote, rocería y limpieza   | <b>Media (-)</b>                                       |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO   |  |
| <p><b>Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna:</b> Este impacto se refiere a las afectaciones en la conectividad ecológica potencial de fauna referidas a capacidad que tiene una población o conjunto de poblaciones de una especie para relacionarse con individuos de otra población en un territorio fragmentado como consecuencia de un proyecto, obra o actividad.</p> <p>El <b>Desmonte, descapote, rocería y limpieza</b> tiene un efecto directo, ya que la actividad erradica la vegetación nativa de cualquier porte, en la cual se distribuyen las diferentes especies de fauna, afectando su capacidad para encontrar hábitats adecuados para desarrollar sus actividades rutinarias (búsqueda de alimento y refugio, búsqueda de zonas de percha, búsqueda de áreas para reproducción y anidamiento, protección de depredadores, etc.). Su magnitud es baja porque esta actividad provoca modificaciones mínimas en las comunidades de fauna por la transformación parcial del entorno, pasando de poseer coberturas vegetales donde se distribuye la fauna, forzando a las especies a migrar.</p> <p>En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo; las especies de fauna que se desplazarían regresan con el tiempo a ocupar estos espacios luego de la intervención inicial.</p> <p>Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que generalmente continúan realizando mantenimiento a las zonas de intervención con podas y limpiezas periódicas para tal propósito, sin afectar la cobertura vegetal nativa circundante.</p> <p>Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición temporal-breve ya que en las zonas de intervención se hace rocería y limpieza de toda vegetación por el tiempo que se tenga planeada la operación evitando la conectividad ecológica de fauna silvestre en la zona.</p> |  |

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Esta actividad, limita el tiempo en el que la cobertura inicial se recupera moderadamente para el beneficio de la fauna silvestre nativa que llega a las mismas zonas con el pasar del tiempo y puede llegar a establecer conectividad ecológica e incluso aprovechar la protección de las zonas de intervención en su beneficio. Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que el cambio de conectividad no se incrementa por su ocurrencia reiterada; aunado a ello, se pueden generar ciertos cambios en la movilidad poblacional de cada especie afectada.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el establecimiento de obras constructivas, provoca otros efectos agregados que afectan la conectividad de la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la conectividad de las especies ya que, como aspecto compartido entre estas, todas dependen de la presencia de coberturas vegetales para su movilidad (e. g. especies como anfibios y reptiles de baja movilidad, aves migratorias y mamíferos medianos dependientes de fragmentos grandes de coberturas naturales), para encontrar refugio, alimento, áreas de reproducción y alimentación, como corredores biológicos para desplazarse a través del paisaje y como barrera protectora durante actividades como cacería. La desaparición de la cobertura vegetal provocará que estas especies deban desplazarse a otras coberturas, exponiéndose a predación o caza.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza D (Bastante Probable), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Media (-)**.

El **Cuneteo, extendido, nivelación y compactación** tiene un efecto directo, ya que, en la actividad realizará la transformación del entorno, donde la fauna silvestre establece su conectividad ecológica, ahuyentándola con el uso de la motoniveladora y el vibro-compactador generando ruido, vibraciones, material particulado, entre otros. Su magnitud es baja porque el entorno no se afectará de forma drástica y la fauna silvestre migrará a otros lugares o se adaptará al cambio al ajustar sus patrones de conectividad.

En cuanto a la resiliencia, la fauna silvestre es tolerante ante esta actividad porque con el tiempo se va adaptando a las condiciones nuevas del entorno; sin embargo, por incluir especies con características biológicas particulares, podría verse afectada por la presencia de maquinaria y personal en la zona durante esta actividad, cambiando los patrones de conectividad de especies amenazadas o de importancia para las comunidades humanas. Esta actividad tiende a ser estable en el tiempo ya que generalmente su periodicidad, al momento de ejecutarse, es corta (cuestión de días), está espacialmente restringida, tiende a perdurar en el tiempo, disminuyendo su afectación sobre la fauna silvestre una vez que las intervenciones de maquinaria y personal no son frecuentes y estas especies pueden continuar con sus actividades y comportamientos.

Su extensión es local, ya que esta actividad es desarrollada en un área comprendida entre una (1) y cinco (5) ha, afectando la fauna en cuanto a la conectividad de especies por el ahuyentamiento debido a ruidos y vibraciones. Esta actividad mantiene una exposición frecuente - prolongado ya que su ejecución está asociada a la construcción de infraestructura durante el proyecto y su ocurrencia será en los momentos que se realicen estas actividades.

Esta actividad, en términos de recuperabilidad, ocasiona que las coberturas vegetales y la fauna silvestre afectada en las zonas de intervención se recuperen moderadamente. Esta actividad, en términos de acumulación, tiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que no se incrementa el daño que ya se causó a los ecosistemas de los cuales depende la fauna silvestre local.

Esta actividad es sinérgica ya que, la transformación del entorno constante se suma a su implementación y su ejecución de las obras y va en detrimento de la conectividad ecológica de la fauna silvestre.

Esta actividad afectaría parcialmente la conectividad de las especies de hábito terrestre registradas (e. g. aves, mamíferos medianos y grandes, reptiles y anfibios) en la medida que conlleva la modificación de sectores de intervención propuestos.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El **Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)** tiene un efecto directo, ya que la conectividad ecológica de la fauna fosorial se ve afectada por la actividad con la posible destrucción de madrigueras o nidos subterráneos de algunas especies de aves. Así mismo, causa ahuyentamiento de individuos a zonas no intervenidas. Su magnitud es baja porque, habiéndose ejecutado la actividad, la fauna silvestre, no sufre efectos significativos en cuanto a su conectividad ecológica y tiende a compensar el disturbio causado.

La fauna silvestre, en términos de resiliencia, sería tolerante a esta actividad ya que, en el movimiento de tierras en la zona seleccionada, la fauna silvestre modificaría sus patrones de distribución para evitar estas zonas, sea porque se mantienen y usan las coberturas nativas remanentes próximas o por su desplazamiento a zonas más conservadas.

Su impacto tiende a ser estable en el tiempo ya que esta actividad se realizaría dependiendo de la necesidad de realizar movimientos de tierras, es decir, no ocurriría frecuentemente. Adicional a esto, la fauna silvestre ajustaría sus patrones de distribución a los disturbios que se han presentado, adaptándose a este tipo de cambios en su entorno o desplazándose permanentemente a otras zonas más conservadas.

Su extensión es puntual, ya que esta actividad se desarrolla en las zonas de construcción definidas y su manifestación no excede los límites del área intervenida. Esta actividad mantiene una exposición frecuente para la fauna silvestre que, dependiendo de la zona seleccionada para la intervención, significará un disturbio con una duración prolongada por las eventuales excavaciones, rellenos o cortes que deban hacerse en el subsuelo, adicional a la generación de ruido, vibraciones, emisiones y material particulado.

En cuanto a la recuperabilidad, el movimiento de tierras es una actividad que genera un tiempo de reconstrucción lento y se realizaría en zonas ya intervenidas o en zonas fuera de zonificaciones, lo que permitiría que una vez finalizadas, la fauna silvestre vuelva a distribuirse en estas áreas. Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que no aumenta el daño significativamente, ya que el movimiento de tierras se realizaría en zonas ya intervenidas y la fauna fosorial sería la única directamente afectada; la fauna terrestre migra hacia zonas más conservadas o se adaptan al disturbio.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno para su implementación, provoca otros efectos nocivos colaterales que afectan la distribución de la fauna silvestre (contaminación por ruido, emisiones, vibraciones, presencia de personal, etc.).

Esta actividad afectaría considerablemente a las especies registradas de hábito fosorial y semifosorial (e. g. mamíferos pequeños y medianos, anfibios y reptiles) en la medida que conlleva la remoción de tierra y el cambio de la configuración y la constitución del suelo, destruyendo las madrigueras o dormitorios existentes a nivel del suelo presentes en estas zonas a intervenir. Al remover estos espacios de seguridad y protección, se priva de su utilización no solo a individuos de estas especies fosoriales, sino a muchas otras que las utilizan de forma oportunista, los cuales los emplean como nidos.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se elimina la vegetación circundante donde se realiza la intervención causando una interrupción de la continuidad de los corredores de movimiento fauna, afectando su capacidad para encontrar hábitats adecuados para desarrollar sus actividades rutinarias (búsqueda de alimento y refugio, búsqueda de zonas de percha, búsqueda de áreas para reproducción y anidamiento, protección de depredadores, etc.).

Su magnitud es baja porque esta actividad provoca las modificaciones mínimas del entorno, pasando de coberturas vegetales continuas con presencia de fauna a transformarlo en una zona de coberturas discontinuas que alteran la conectividad de especies.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se intervienen en las obras de drenajes se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo; las especies de fauna que se desplazarían regresan con el tiempo a ocupar estos espacios luego de la intervención inicial. Esta actividad tiende a ser decreciente, ya que el efecto del

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

impacto tiende a desaparecer en el transcurso del tiempo con podas y limpiezas periódicas de los cruces de drenajes.

Su extensión es puntual, ya que se realizará la actividad en los cruces de drenajes, en un área inferior a una (1) ha, donde los impactos a la fauna son a nivel predial. Esta actividad mantiene una exposición temporal-breve ya que en la construcción de obras de cruces de drenajes se hace rocería y limpieza de la vegetación por el tiempo que se tenga el paso del cruce del drenaje evitando la distribución especies de fauna silvestre.

Esta actividad, limita el tiempo en el que la cobertura inicial se recupera moderadamente; la fauna silvestre llega a las mismas zonas con el pasar del tiempo y puede usar esta obra como lugar de paso. En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto acumulativo sobre la fauna silvestre pues se incrementa el impacto progresivamente con la ocurrencia de la actividad.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el establecimiento de obras para cruces de drenajes, provoca otros efectos agregados que afectan la distribución de la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría a las especies de fauna registradas ya que dependen de la presencia de coberturas vegetales como corredores biológicos para desplazarse a través del paisaje. La desaparición de la cobertura vegetal provocará que estas especies deban desplazarse a otras coberturas, exponiéndose a predación o caza.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Construcción de estructuras en concreto** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se elimina la vegetación circundante donde se realiza la intervención afectando la movilidad de la fauna para encontrar hábitats adecuados para desarrollar sus actividades rutinarias (búsqueda de alimento y refugio, búsqueda de zonas de percha, búsqueda de áreas para reproducción y anidamiento, protección de depredadores, etc.).

Su magnitud es baja porque esta actividad provoca las modificaciones mínimas del entorno, pasando de coberturas vegetales continuas con presencia de fauna a transformarlo en una zona de coberturas discontinuas que alteran la movilidad de las especies. En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se intervienen en la construcción de estructuras en concreto se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo; las especies de fauna que se desplazarían, regresan con el tiempo a ocupar estos espacios luego de la intervención inicial.

Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo con podas y limpiezas periódicas de las construcciones. Su extensión es puntual, ya que se realizará la actividad en las zonas de construcción de estructuras, en un área inferior a una (1) ha, donde los impactos a la fauna son a nivel predial.

Esta actividad mantiene una exposición frecuente - prolongado ya que en la construcción de estructuras en concreto se hace rocería y limpieza de la vegetación evitando la distribución de especies de fauna silvestre. Esta actividad, limita el tiempo en el que la cobertura inicial se recupera moderadamente; la fauna silvestre llega a las mismas zonas con el pasar del tiempo.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que la obra se realiza una sola vez y en ese momento ya fue causada la afectación. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el establecimiento de construcciones, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la conectividad de especies de fauna registradas ya que dependen de la presencia de coberturas vegetales. La desaparición de la cobertura vegetal provocará que estas poblaciones de especies queden aisladas, limitando el flujo genético.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

Las **Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes**, tienen un efecto directo, ya que en la actividad se modifica el terreno donde se realiza la intervención causando una interrupción de la continuidad de los corredores de movimiento de fauna edáfica y fosorial principalmente, afectando su capacidad para encontrar hábitats adecuados para desarrollar sus actividades rutinarias (búsqueda de alimento y refugio, búsqueda de áreas para reproducción y anidamiento, protección de depredadores, etc.). Su magnitud es baja porque esta actividad provoca modificaciones del entorno mínimos, pasando de terrenos naturales conformados con presencia de fauna a convertirlos en terrenos transformados que alteran la conectividad.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son muy tolerantes a esta actividad ya que las zonas que se intervienen en las Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes asimilan rápidamente y en su totalidad los efectos causados; las especies de fauna que se desplazarían regresarían rápidamente a usar los corredores de movimiento luego de la intervención inicial. Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto sobre la fauna se mantiene constante en el transcurso del tiempo debido a que la obra permanece.

Su extensión es puntual, ya que las Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes se realizarán en un área limitada, menor a 1 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel predial. Esta actividad mantiene una exposición frecuente - prolongado ya que en las Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes se transforma el terreno evitando la movilidad de nuevas especies de fauna silvestre.

La recuperabilidad de la conectividad en la Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes, es moderada; la fauna silvestre llega a las mismas zonas con el pasar del tiempo y puede usar estas obras como lugar de paso. En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la conectividad de la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que las obras se realizan una sola vez y en ese momento se causaría la afectación.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el establecimiento de las Conformación de obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la conectividad ecológica de las especies de fauna registradas ya que los terrenos son corredores de movimiento para las especies de fauna edáficas y fosoriales. La transformación del terreno provocará que estas especies deban desplazarse a otras coberturas, exponiéndose a predación o caza.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Apertura y adecuación del derecho de vía** tiene un efecto directo, ya que la actividad erradica la vegetación de la cual dependerían diferentes especies de fauna, afectando su movilidad para encontrar hábitats adecuados para desarrollar sus actividades rutinarias (búsqueda de alimento y refugio, búsqueda de zonas de percha, búsqueda de áreas para reproducción y anidamiento, protección de depredadores, etc.). Su magnitud es media porque esta actividad provoca la transformación parcial de la cobertura vegetal, pasando de poseer coberturas con presencia de fauna a transformarlo en una zona de baja distribución forzando a las especies de fauna a migrar; sin embargo, la actividad no pone en grave riesgo a las comunidades faunísticas.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a la Apertura y adecuación del derecho de vía ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo; las especies de fauna que se desplazarían regresan con el tiempo a ocupar estos espacios luego de la intervención inicial. Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que, generalmente se continúan realizando mantenimiento a las zonas de Apertura y adecuación del derecho de vía.



### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Su extensión es local, ya que se realizará la Apertura y adecuación del derecho de vía en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente – prolongada ya que en la Apertura y adecuación del derecho de vía se transforma la capa superior del suelo y manteniéndose el impacto por el tiempo que se tenga planeada la operación evitando la movilidad de especies de fauna silvestre.

Esta actividad genera que las comunidades de fauna en la zona se recuperen moderadamente ya que se desplazan a otras áreas o llegan a las mismas con el pasar del tiempo. Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre debido a que el impacto no se incrementa por la actividad.

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por la Apertura y adecuación del derecho de vía, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la conectividad ecológica de las especies de fauna ya que estas se movilizan las coberturas vegetales en donde pueden encontrar refugio, alimento, áreas de reproducción y alimentación. La desaparición de las coberturas provocará que estas especies deban desplazarse a otras áreas, exponiéndose a predación o caza.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

El **Transporte, acopio, tendido de tubería** tiene un efecto directo, ya que en la actividad se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado ahuyentando la fauna a otras rutas de desplazamiento. Su magnitud es baja porque si bien, el transporte, acopio y tendido de tubería provoca modificaciones del entorno causados por ruido, vibraciones y emisión de material particulado, no son significativos ya que generan modificaciones mínimas en la conectividad de las comunidades de fauna.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son muy tolerantes a esta actividad ya que las especies de fauna que habitan en los sectores donde interviene el transporte, acopio y tendido de tubería, se desplazarían a tomar otras rutas asimilando rápidamente y en su totalidad los efectos de la actividad. Esta actividad tiende a ser estable, ya que el efecto del impacto se mantiene constante en el transcurso del tiempo con el transporte, acopio y tendido de tubería.

Su extensión es local, ya que se realizará la actividad en los sectores de transporte, acopio y tendido de tubería, en un área comprendida entre 1 y 5 ha, donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente - prolongado ya que en el transporte, acopio y tendido de tubería se produce ruido, vibraciones y emisión de material particulado alterando el desplazamiento de las especies de fauna silvestre.

La recuperabilidad del impacto causado por el transporte, acopio y tendido de tubería es rápida porque el disturbio no permanece y la fauna retorna al lugar con el pasar del tiempo.

En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que el transporte, acopio, tendido de tubería se realiza en un tiempo específico. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por el transporte, acopio, tendido de tubería, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la conectividad ecológica de las especies de fauna ya que son ahuyentadas por el ruido del transporte, acopio y tendido de tubería causando también emisión de material particulado

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería** tiene un efecto directo, ya que la actividad erradica la vegetación rasante y la primera capa del suelo de la cual dependerían diferentes especies de fauna fosorial y semifosorial, afectando su movilidad para encontrar hábitats adecuados para desarrollar sus actividades

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

rutinarias (búsqueda de alimento y refugio, búsqueda de zonas de percha, búsqueda de áreas para reproducción y anidamiento, protección de depredadores, etc.). Su magnitud es media porque esta actividad provoca la transformación parcial del suelo con presencia de fauna fosorial y semifosorial, forzando a las especies de fauna a migrar; sin embargo, la actividad no pone en grave riesgo la movilidad de las comunidades faunísticas.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes a la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo; las especies de fauna que se desplazarían regresan con el tiempo a ocupar estos espacios luego de la intervención inicial.

Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que, generalmente se continúan realizando mantenimiento a las zonas de Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería.

Su extensión es local, ya que se realizará la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente – prolongada ya que en la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería se transforma la capa superior del suelo y manteniéndose el impacto por el tiempo que se tenga planeada la operación evitando la movilidad especies de fauna silvestre.

Esta actividad genera que las comunidades de fauna en la zona se recuperen moderadamente ya que se desplazan a otras áreas o llegan a las mismas con el pasar del tiempo. Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre debido a que el impacto no se incrementa por la actividad. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por la Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la conectividad ecológica de las especies de fauna fosoriales y semifosoriales ya que estas habitan el suelo o subsuelo en donde pueden encontrar refugio, alimento, áreas de reproducción y alimentación. La desaparición de la capa superior del suelo provocará que estas especies cambien sus rutas de movilidad.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

Los **Cruces cuerpos de agua** tienen un efecto directo, ya que en la actividad se realiza una construcción para el paso aéreo o excavación de una zanja o túnel dependiendo del cruce necesario, ahuyentando la fauna a otros hábitats. Su magnitud es baja porque si bien, los cruces cuerpos de agua provoca modificaciones del entorno causados por la construcción para el paso aéreo o excavación de una zanja o túnel, no son significativos ya que generan modificaciones mínimas en la movilidad de las comunidades de fauna.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna, estas son muy tolerantes a esta actividad ya que las especies de fauna que habitan en los sectores donde se realizan los cruces cuerpos de agua, se desplazarían por otros corredores asimilando rápidamente y en su totalidad los efectos de la actividad. Esta actividad tiende a ser decreciente, ya que el efecto del impacto tiende a desaparecer de una forma rápida en la medida en que transcurre el tiempo.

Su extensión es puntual, ya que se realizará la actividad en los sectores de los cruces cuerpos de agua en un área inferior a una (1) ha, donde los impactos a la fauna son a nivel predial. Esta actividad mantiene una exposición fugaz-espóradica, ya que en los cruces cuerpos de agua se realiza una construcción para el paso aéreo o excavación de una zanja o túnel en un tiempo muy corto facilitando el desplazamiento de especies de fauna silvestre.

La recuperabilidad del impacto causado por los cruces cuerpos de agua, es rápida porque el disturbio no permanece y la fauna retorna al lugar en menos de un mes. En cuanto a acumulación, esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre pues no se incrementa el impacto ya que los cruces cuerpos de agua se realiza en un tiempo específico.

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno por los cruces cuerpos de agua, provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la conectividad ecológica de las especies de fauna ya que son desviadas por la construcción para el paso aéreo o excavación de una zanja o túnel causando también emisión de material particulado.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza A (Prácticamente imposible que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Muy Baja (-)**.

El **Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor** tiene un efecto directo, ya que la actividad erradica la vegetación arbustiva de la cual dependerían diferentes especies de fauna. Su magnitud es media porque esta actividad provoca la transformación parcial de la cobertura vegetal con movilidad de fauna.

En cuanto a la resiliencia de las especies de fauna estas son tolerantes al Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor ya que las zonas que se transforman se pueden recuperar en un periodo mayor de tiempo sin que este tiempo adicional sea significativo. Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que, generalmente se continúan realizando mantenimiento a las zonas de Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor.

Su extensión es local, ya que se realizará Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor en zonas de intervención en un área comprendida entre 1 y 5 ha donde los impactos a la fauna son a nivel veredal. Esta actividad mantiene una exposición frecuente – prolongada ya que se transforma la cobertura vegetal manteniéndose el impacto por el tiempo que se tenga planeada la operación evitando la realización de la movilidad de las especies de fauna silvestre.

Esta actividad genera que la conectividad ecológica de fauna en la zona se recupere moderadamente porque la manifestación tiene una duración entre 1 y 12 meses.

Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre debido a que el impacto no se incrementa por la actividad. Esta actividad es sinérgica ya que, una vez se genera la transformación del entorno provoca otros efectos agregados que afectan la fauna, como erosión, contaminación del suelo, contaminación auditiva, material particulado, emisiones, vibraciones, etc.

Esta actividad afectaría la conectividad ecológica de las especies de fauna que habita en la vegetación arbustiva.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia LOCALIZADO. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco Probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

La **Operación de Tea** tiene un efecto directo, ya que la quema del gas y la consecuente llama pueden calcinar a muchos individuos de varias especies de la fauna silvestre (e. g. aves, quirópteros, insectos) que serían importantes como especies funcionales dentro del entorno y también la radiación de calor podría generar problemas de salud en los individuos de diversas especies. Su magnitud es baja porque, dentro de la fauna silvestre podría afectar a las comunidades, pero los efectos ambientales no serían significativos ya que generan modificaciones mínimas sobre la comunidad faunística.

La fauna silvestre es tolerante a la ejecución de esta actividad. Después de un tiempo pueden adaptarse a la presencia de la Tea evadiendo el espacio aéreo que ocuparán la llama y la radiación calórica de la tubería. Esta actividad tiende a estabilizarse en el tiempo ya que la actividad se ejecuta de la misma manera (quema permanente de gas) sin cambiar su naturaleza, no ocupa áreas más allá de las ya transformadas y los impactos a mediano y largo plazo para la fauna silvestre no se agravarán en la medida que no habrá más Teas próximas.

Su extensión es local, ya que esta actividad se desarrolla dentro del perímetro de la locación comprendida entre una (1) y cinco (5) hectáreas. Esta actividad mantiene una exposición frecuente-prolongado para la fauna

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

silvestre ya que la Tea se mantendrá funcionando por el mismo tiempo que estará en funcionamiento la locación.

La recuperabilidad en esta actividad es rápida, pues las manifestaciones tienen duración inferior a un (1) mes luego de que se finalice el funcionamiento de la Tea. Esta actividad mantiene un efecto simple sobre la fauna silvestre en cuanto a que el impacto no se incrementa con la ocurrencia reiterada de la operación de la Tea. Esta actividad es sinérgica ya que interactúa con otros impactos que afectan el entorno durante su ejecución.

Esta actividad afectaría la conectividad ecológica de las especies con capacidad voladora como aves y quirópteros que pueden ser quemados por la llama o ser lastimados o muertos por la radiación de calor y/o sufrir colisiones con la infraestructura de la Tea durante sus vuelos de desplazamiento entre diferentes sectores del área de influencia o migratorios dependiendo de la época.

Con base en lo mencionado anteriormente, para este impacto se obtiene un nivel de importancia MENOR. Por su parte, la probabilidad de ocurrencia se valora con un nivel de certeza B (Poco probable que ocurra), que contribuye a obtener una significancia ambiental **Baja (-)**.

### 5.1.2.2.2 Ecosistema

➤ **Alteración a la hidrobiota**

| COMPONENTE   | Ecosistemas acuáticos               |
|--|-------------------------------------|
| ELEMENTO   | Hidrobiota                          |
| IMPACTO  | Alteración a la Hidrobiota          |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO |
| Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   | Muy Baja (-)                        |
| Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios   | Muy Baja (-)                        |
| Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal  | Muy Baja (-)                        |
| Manejo de Productos químicos y combustibles  | Muy Baja (-)                        |
| Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas   | Baja (-)                            |
| Instalación y operación de campamentos temporales  | Baja (-)                            |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)   | Media (-)                           |
| Cruces cuerpos de agua   | Media (-)                           |
| Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial   | Media (-)                           |
| Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización   | Alta (+)                            |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO  |                                     |
| <p><b>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce). Cruces cuerpos de agua. Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas. Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso. Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios. Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal. Instalación y operación de campamentos temporales.</b> Estas actividades tienen efecto directo sobre la turbiedad y los niveles de sólidos disueltos y suspendidos que sofocan las comunidades hidrobiológicas e interrumpen la continuidad vertical hacia el medio hiporreico, o zona de transición localizada debajo de los sedimentos, en el que convergen y se dan intercambios entre las aguas de superficiales y subterránea y, en el que también, se dan procesos de desove de la fauna íctica. Es decir, que estas actividades afectan la fauna presente en esta zona al degradar y/o eliminar hábitats ubicados en esta área. Otro efecto está relacionado con la capacidad adsorbente de las partículas en suspensión, que las cargan con nutrientes, contaminantes persistentes, tóxicos y bioacumulables, que ingresan a las redes tróficas afectando la salud de la flora y fauna del lugar. La pérdida de transparencia del agua, a causa de la presencia de material particulado, incrementa la temperatura, genera la disminución de la entrada de la luz solar, lo que disminuye la productividad del sistema y los niveles de oxígeno provenientes de la fotosíntesis. Estas condiciones son precursoras de ecosistemas altamente turbios, hiper-eutrofizadas, con alta carga de sedimentos anóxicos y materia orgánica que promueven comunidades de flora y fauna poco diversas, y que conducen a episodios de mortandad generalizada de la hidrobiota.</p> <p>Al mismo tiempo las obras de cruce y ocupación generan la fragmentación de los ecosistemas, la pérdida de conectividad, el desplazamiento de la hidrobiota a zonas no intervenidas, pérdida de biodiversidad (principalmente cambios en las abundancias y dominancias de las especies), colonización de especies tolerantes a las perturbaciones. La construcción de estas estructuras tiene un alto impacto en las especies migratorias, cuyo ciclo biológico requiere de la continuidad de los cauces para su tránsito.</p> |                                     |

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La evaluación para **Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce) y Cruces cuerpos de agua**, determinó un nivel de importancia LOCALIZADO y una significancia ambiental **Media (-)**. Para las **obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas**, el nivel de importancia fue MENOR y una significancia **Baja (-)**. Para **Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso, Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios y Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal** la evaluación determinó un nivel de importancia LEVE y una significancia ambiental **Muy Baja (-)**. Para Instalación y operación de campamentos temporales se determinó un nivel de importancia LEVE y una significancia **Baja (-)**. Los efectos de estas actividades interactúan entre sí.

**Manejo de Productos químicos y combustibles** La llegada de este tipo de sustancias a las corrientes hídricas generan cambios extremos en el pH, alterando el hábitat y la integridad física de los organismos acuáticos. Estos productos resultan tóxicos en el momento de ser ingeridos o absorbidos por la piel o estructuras respiratorias de la biota, pueden generar revestimiento o asfixia que afecta procesos bioquímicos como el del intercambio gaseoso y la regulación de la temperatura. También causa el agotamiento del oxígeno disuelto como consecuencia de su consumo durante los procesos de biodegradación microbiana, lo que inhibe el crecimiento de ciertas especies y disminuye la fijación de nutrientes. Se determinó un nivel de importancia Leve y una significancia ambiental **Baja (-)**. Los efectos de esta actividad incrementan conforme se mantengan las fuentes emisoras.

**Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial.** La extracción del recurso genera cambios en la productividad, estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas, haciendo referencia a la destrucción de refugios, zonas de desove, pérdida de especies autóctonas en beneficio de especies dominantes y tolerantes a las condiciones fisicoquímicas del agua en la zona de captación, traslado físico de organismos desde el punto de captación a los lugares de disposición, extracción de juveniles, larvas o huevos, afectando directamente la tasa de supervivencia de las especies. La disminución del caudal por aprovechamiento del recurso también altera la secuencia natural de los caudales extremos, situación que favorece la colonización por parte de especies alóctonas u oportunistas, e impide que se generen las señales naturales asociadas al caudal para que las especies nativas de peces inicien sus épocas de desove, incubación, migración y los desplazamientos que hacen a lo largo del día, para alimentarse o reproducirse. Considerando todos los eventos descritos anteriormente, la captación del agua disminuye la biodiversidad ecológica de la zona. Las medidas de mitigación tienen como objetivo disminuir estos efectos y mantener el nivel del caudal ecológico, para evitar los bajos flujos y demás condiciones adversas que interfieran con la dinámica poblacional de las comunidades acuáticas. La evaluación indicó un nivel de importancia LOCALIZADO y una significancia ambiental **Media (-)**.

**Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización.** Estos procesos procuran recuperar, de forma paulatina, las condiciones iniciales de los cuerpos de agua, tales como la estructura, función, biodiversidad, dinámica y paisaje. Con estos aspectos se garantizan los ciclos vitales de todas las comunidades acuáticas y la dinámica ecológica de los ecosistemas que interactúan con las fuentes hídricas de la zona, recuperando el equilibrio natural y los nichos ecológicos de todas las especies. Los efectos de esta actividad se van incrementando conforme avanza el tiempo, generando afectaciones positivas sobre los ecosistemas en los que se lleva a cabo. Los efectos de esta actividad no interactúan con otros La evaluación determinó un nivel de importancia MAYOR y una significancia ambiental **Alta (+)**.

### 5.1.2.2.3 Paisaje

➤ **Alteración en la percepción visual del paisaje**

| COMPONENTE  | Paisaje  |
|---|--|
| ELEMENTO  | Paisaje  |
| IMPACTO   | Alteración en la percepción visual del paisaje |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO            |
| Cuneteo, extendido, nivelación y compactación   | <b>Muy baja (-)</b>                            |
| Estabilización y revegetalización de Taludes  | <b>Baja (+)</b>                                |
| Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)   | <b>Baja (-)</b>                                |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)  | <b>Baja (-)</b>                                |
| Construcción de estructuras en concreto   | <b>Baja (-)</b>                                |
| Transporte, acopio, tendido de tubería  | <b>Baja (-)</b>                                |
| Construcción de cruces especiales   | <b>Baja (-)</b>                                |
| Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería  | <b>Baja (-)</b>                                |
| Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios  | <b>Baja (-)</b>                                |
| Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica   | <b>Baja (-)</b>                                |
| Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica  | <b>Baja (-)</b>                                |
| Generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica  | <b>Baja (-)</b>                                |
| Operación de la central de generación y subestaciones   | <b>Baja (-)</b>                                |
| Desmonte, descapote, rocería y limpieza   | <b>Media (-)</b>                               |
| Suministro e instalación de estructuras metálicas   | <b>Media (-)</b>                               |
| Apertura y adecuación del derecho de vía  | <b>Media (-)</b>                               |
| Instalación estructuras sobre marcos H  | <b>Media (-)</b>                               |
| Cruces cuerpos de agua  | <b>Media (-)</b>                               |
| Instalación y operación de campamentos temporales   | <b>Media (-)</b>                               |
| Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área   | <b>Alta (+)</b>                                |
| Desmonte y demolición de infraestructura  | <b>Alta (+)</b>                                |
| Limpieza de áreas   | <b>Alta (+)</b>                                |
| Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización  | <b>Alta (+)</b>                                |
| Montaje de equipos de perforación   | <b>Alta (-)</b>                                |
| Operación de Tea  | <b>Alta (-)</b>                                |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO   |  |
| Para el área de influencia las alteraciones en la percepción de la calidad visual del paisaje se pueden presentar durante las etapas constructiva, operativa y post operativa, vinculadas principalmente a la introducción de nuevos elementos al paisaje, y modificación de las unidades y sus elementos actuales. |  |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

Para el **montaje de equipos de perforación** y para la **operación de la Tea**, se espera sea generado un impacto de carácter negativo sobre el paisaje el cual tendrá un nivel de importancia LOCALIZADO con una significancia ambiental **Alta (-)** para las dos actividades, vinculado a la presencia y operación de equipos debido a que se establecen como elementos discordantes en el paisaje, ya que interfieren con las condiciones del ruido natural que existen en el área. En este sentido, la magnitud se evaluó como alta, y sus efectos se podrán dar de manera parcial, ya que, debido al tamaño de los equipos de perforación principalmente, estos podrán percibirse a mayores distancias, especialmente en aquellas unidades cuya fragilidad visual es alta como resultado de la ausencia de barreras visuales y su relieve. Para estas dos actividades se evaluaron características acumulativas ya que a medida que se desarrolla y que se introducen y concentran los equipos en determinados puntos la percepción visual del paisaje disminuye.

El **desmante, descapote, rocería y limpieza**, ocasionará modificaciones de carácter negativo en la percepción de la calidad visual, producto del retiro del material vegetal y de la exposición del suelo, elementos primordiales en la valoración de las condiciones escénicas de las unidades paisajísticas, en este sentido, el nivel de importancia ha sido catalogada como LOCALIZADA, con una significancia ambiental **Media (-)**, asociadas a áreas con valor paisajístico medio, donde la magnitud del impacto es media con extensión local, tomando en cuenta las coberturas a intervenir.

En lo relacionado con los efectos que podrán tener en el paisaje el **suministro e instalación de estructuras metálicas**, se estableció que los cambios en la percepción de la calidad paisajística estarán vinculados a la introducción puntual de elementos discordantes asociados a estructuras y equipos requeridos en la operación de las áreas. En este sentido, y considerando que la localización de dichos elementos discordantes se realizará de manera puntual, la magnitud se calificó como media, ya que estas actividades generarán modificaciones en la integridad escénica, que se vincula directamente con las discordancias, cuyo alcance visual tendrá una extensión local. Para esta actividad se identificaron condiciones acumulativas, toda vez que la concentración de estos elementos discordantes en sitios específicos incrementa el efecto negativo en la percepción visual. Teniendo en cuenta lo anterior, la importancia ambiental obtenida fue MENOR, mientras que la significancia ambiental es **Media (-)**.

La **apertura y adecuación del derecho de vía** podrá causar perturbaciones en el paisaje producto de la posible fragmentación de las unidades de paisaje, impidiendo la continuidad visual entre los elementos que lo conforman y por lo tanto incrementando la fragilidad visual. Las características del desarrollo de esta actividad comprenden especialmente una extensión local, derivada de la alta visibilidad, así como una magnitud media; por lo tanto, el nivel de importancia ha sido valorada como MENOR y la significancia ambiental se estimó como **Media (-)**.

En cuanto a la **instalación estructuras sobre marcos H**, se identificó que esta actividad implica la ubicación de elementos discordantes de manera puntual, cuyos efectos se perciben en una extensión local, afectando negativamente el paisaje con una magnitud media, teniendo en cuenta la integridad escénica que presentan las unidades de paisaje a intervenir, y sus efectos tendrán una exposición permanente. En este sentido el nivel de importancia evaluado es MENOR con una significancia ambiental **Media (-)**.

Para la actividad de **cruces de cuerpos de agua**, se espera un impacto negativo derivado de la localización de elementos discordantes de manera puntual cuyos efectos podrán percibirse con una extensión local, de acuerdo con la visibilidad de las unidades de paisaje asociadas a las áreas intervenidas. En este sentido, el cruce de cuerpos de agua naturales, vinculados a valores paisajísticos altos y medios, tienen una magnitud media, con exposición permanente, lo cual establece un nivel de importancia menor y una significancia ambiental **Media (-)**, puesto que los efectos sobre el paisaje sólo podrán ser percibidos en una escala visual correspondiente al primer plano.

La **instalación y operación de campamentos temporales** ocasionará modificaciones de carácter negativo en la percepción de la calidad visual del paisaje con un nivel de importancia MENOR y significancia ambiental **Media (-)** a causa de la presencia de elementos extraños que podrán alterar la correspondencia cromática, las texturas, formas y ejes horizontales que dominan el paisaje de la zona. El impacto estimado está dado especialmente por la recuperabilidad y magnitud teniendo en cuenta que para el desarrollo de la actividad no se alterarán las condiciones intrínsecas del paisaje en cuanto a la cobertura y el relieve; así mismo, la duración de estas intervenciones es reducida y una vez se retire esta infraestructura el impacto dejará de presentarse. En el **movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)**, se podrá presentar una afectación al paisaje con un nivel de importancia MENOR y significancia ambiental **Baja (-)** que se manifiesta en áreas con valor



### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

paisajístico alto y medio, resultado de la modificación de las formas del relieve con extensión puntual, teniendo en cuenta que las formas del relieve predominante presentan bajas pendientes, por lo cual la visibilidad de esta intervención es poco baja. La magnitud del impacto se estimó como media, con una recuperabilidad rápida, ya que la aplicación de medidas facilita el retorno de las condiciones escénicas y la reincorporación al paisaje circundante.

Durante la ejecución de las actividades de **construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce) y construcción de estructuras en concreto**, se espera un impacto negativo con nivel de importancia Menor y de significancia ambiental **Baja (-)**, derivado de la localización de elementos discordantes de manera puntual. La magnitud fue valorada como media dado que, aunque se modifican algunos aspectos del paisaje, su localización puntual no implica una modificación a nivel de la unidad paisajística y por tanto su efecto sobre el entorno paisajístico es moderado.

El **transporte, acopio, y tendido de tubería** genera un impacto negativo con nivel de importancia MENOR y de significancia ambiental **Baja (-)** asociado principalmente a áreas con valor paisajístico medio. El impacto en la percepción de la calidad visual se relaciona con la localización de elementos discordantes a lo largo del DDV de manera temporal, por lo cual la exposición se evaluó como temporal, así como con recuperabilidad moderada, ya que cuando se retiren los elementos discordantes, el impacto dejará de presentarse.

En cuanto a la **construcción de cruces especiales**, se contempla un impacto negativo con nivel de importancia MENOR y significancia ambiental **Baja (-)**, vinculado con la localización de elementos discordantes y la modificación puntual de los elementos que configuran la unidad paisajística, principalmente relacionados con la forma del relieve y su cobertura. Sin embargo, considerando su magnitud baja y extensión puntual, se espera que las modificaciones en la calidad de la unidad de paisaje sean menores.

Durante la **apertura de zanja, instalación y tapado de tubería** se espera una alteración de carácter negativo en la percepción de la calidad del paisaje, asociada con las alteraciones puntuales en las formas del relieve, que puede generar cambios cromáticos debido a la exposición del suelo, así como a la localización de elementos discordantes relacionados con la maquinaria requerida para la intervención. Estas alteraciones en la percepción se presentan con una magnitud media y extensión parcial asociándose a áreas que presentan valor paisajístico medio, de manera que el nivel de importancia es MENOR con significancia ambiental **Baja (-)**, como resultado de la visibilidad y calidad que poseen las unidades de paisaje asociadas. Así mismo, la recuperabilidad es rápida, ya que los elementos discordantes se retiran al finalizar la actividad y la ejecución de acciones de manejo permite la reintegración de las áreas intervenidas al entorno paisajístico.

Para las actividades de **operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios y mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica**, se estimó un impacto negativo con magnitud baja y extensión parcial, que resulta en un nivel de importancia menor y significancia ambiental **Baja (-)**, que se vincula al desmonte, descapote, rocería y limpieza que se realiza a lo largo del derecho de vía y de las áreas donde se localiza la infraestructura para la generación de energía eléctrica, donde se afecta la regeneración natural de las coberturas que pueden reintegrar las áreas al paisaje circundante, no obstante, ya que estas coberturas afectadas tienen un valor escénico bajo, la afectación al paisaje es MENOR.

En cuanto a la **generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica**, la **generación de energía eléctrica asociada a fuente geotérmica**, y la **operación de la central de generación y subestaciones** se estimó un impacto negativo asociado a la localización de elementos discordantes relacionados con la infraestructura requerida en estas actividades, de manera que se determinó una magnitud media teniendo en cuenta la visibilidad, considerando que los efectos se podrán percibir únicamente de manera puntual en donde la infraestructura será localizada, y que la recuperabilidad podrá ser lenta, el nivel de importancia se evaluó como MENOR y la significancia ambiental del impacto fue catalogada como **Baja (-)**.

El **cuneteo, extendido, nivelación y compactación**, podrá tener un impacto negativo de magnitud baja, extensión puntual y recuperabilidad rápida, (-), que se encuentra vinculado con la afectación al relieve puntual que afecta las características del paisaje. Teniendo en cuenta que esta actividad se desarrollará de manera posterior a otras intervenciones como el desmonte y descapote, donde el paisaje presenta mayor impacto, se determina que la afectación a la percepción visual del paisaje resulta en un nivel de importancia LEVE y significancia ambiental **Muy Baja (-)**.

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

Las actividades de **desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura, equipos y salida del área y desmonte y demolición de infraestructura**, tendrán un impacto positivo en la percepción de la calidad visual del paisaje con un nivel de importancia LOCALIZADO y significancia ambiental **Alta (+)**, relacionado al retiro de los diferentes elementos discordantes que permanecen luego de la ejecución del proyecto, mejorando las condiciones escénicas del paisaje. Estas actividades tienen una magnitud alta y extensión local.

Bajo estas mismas condiciones de magnitud y extensión, la **limpieza de áreas** se evaluó como una actividad que tendrá un impacto positivo en la percepción visual del paisaje, toda vez que durante esta actividad se retirarán los elementos asociados a residuos y escombros generados en el retiro y demolición de infraestructura, de manera que se recuperará la integridad escénica de las unidades de paisaje, obteniendo una significancia **Alta (+)** y un nivel de importancia LOCALIZADO.

En la **reconformación del terreno, empedramiento y/o revegetalización** se consideró un impacto de carácter positivo calificado con un nivel de importancia LOCALIZADO y significancia ambiental **Alta (+)**, asociado a la preparación de las áreas intervenidas para su integración a las condiciones del entorno paisajístico, favoreciendo la calidad visual y recuperando la integridad escénica, en concordancia con las características del paisaje circundante.

Finalmente, la **estabilización y revegetalización de taludes** se valoró como un impacto positivo en el paisaje de importancia ambiental calificado con un nivel de importancia MENOR y significancia ambiental **Baja (+)**, y se relaciona con el desarrollo de actividades que permiten mantener las condiciones del relieve puntual y prevenir la afectación de las condiciones intrínsecas del paisaje, con magnitud baja y extensión puntual.

#### 5.1.2.2.4 Medio socioeconómico y cultural

##### 5.1.2.2.4.1 Dimensión demográfica

➤ **Cambio en las variables demográficas**

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>COMPONENTE</b>  | Dimensión demográfica                |
| <b>ELEMENTO</b>  | Dinámica poblacional                 |
| <b>IMPACTO</b>   | Cambio en las variables demográficas |
| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>       |
| Gestión social y participación comunitaria e institucional   | <b>Media (-)</b>                     |
| Contratación de mano de obra, bienes y servicios   | <b>Media (-)</b>                     |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO</b>   |                                      |
| <p>Los cambios demográficos son originados por las posibles variaciones en el tejido social, una de las variables de la población flotante es el resultado de la oferta laboral, de mano obra calificada y no calificada, producto del desarrollo de un proyecto, obra o actividad. En este sentido, se reconfigura la estructura de la población y podría generar variaciones en la cultura, economía y distribución poblacional, presentando un fenómeno migratorio de personas externas a la comunidad.</p> <p>El desarrollo de este tipo de proyectos en determinada área hace que se dinamice la economía, por un lado, la demanda de bienes y servicios que realiza el proyecto y por otro el aumento de la capacidad adquisitiva de un sector de la población hace que esta demanda también aumente. Esto genera la posibilidad que haya movimientos migratorios hacia el área de influencia del proyecto, generando el impacto.</p> <p>Con relación a la <b>Gestión social y participación comunitaria e institucional</b> y a la <b>Contratación de mano de obra, bienes y servicios</b> y de acuerdo con lo anterior, es posible indicar que estos flujos migratorios son generalmente asociados a la generación de expectativas que se generan a partir de los procesos de información que desde la etapa preoperativa se desarrollan; lo que genera una serie de expectativas asociadas a la vinculación laboral.</p> <p>Por lo anterior el impacto para las dos actividades mencionadas en las cuales se establece la interacción, se establece con carácter negativo, ya que se esperaría el cambio de algunas características del componente demográfico, la cobertura se califica como local ya que puede llegar hasta el ámbito municipal. La duración se considera temporal, con una reversibilidad y una recuperabilidad a mediano plazo, en el entendido de que el impacto se presentara durante la duración del proyecto, sin embargo, el medio asimilara el impacto en un periodo de tiempo relativamente corto. La periodicidad se califica como irregular, ya que el impacto se puede presentar de manera esporádica y no prevista. La tendencia se califica como acumulativa, ya que en la medida que se aumenten las operaciones en el área, la intensidad del impacto aumentará. Finalmente se evalúo como un impacto de tipo directo y sinérgico, ya que puede asociarse con el impacto generado por la contratación de personal, para aumentar la intensidad. Dicho esto, se obtiene una significancia ambiental <b>Media (-)</b> y un nivel de importancia LOCALIZADO.</p> |                                      |

#### 5.1.2.2.4.2 Dimensión espacial

➤ **Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local**

| COMPONENTE   | Dimensión Espacial   |
|--|--|
| ELEMENTO   | Servicios públicos y sociales                                    |
| IMPACTO  | Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL  |
| Transporte, acopio, tendido de tubería   | Baja (-)   |
| Apertura y adecuación del derecho de vía   | Baja (-)   |
| Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)  | Baja (-)   |
| Transporte, separación y manejo de fluidos   | Baja (-)   |
| Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial   | Baja (-)   |
| Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal  | Baja (-)   |
| Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   | Baja (+)   |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso</b></li> </ul> <p>El <b>mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso</b> de acceso se establece con una significancia <b>Baja (+)</b> y un nivel de importancia MENOR que es claro que la industria petrolera ha tenido un papel preponderante respecto a la infraestructura vial, ya que las diferentes empresas han sido usuarias de las vías rurales, máxime teniendo en cuenta el crecimiento aunque paulatino que ha tenido específicamente en el municipio de Cumaral; pero así mismo, las empresas han invertido en el mejoramiento de las condiciones y la conectividad, representando un efecto positivo para los usuarios de estas vías, favoreciendo la conectividad y movilidad comunitaria.</p> <p>En relación a las actividades <b>Transporte, acopio, tendido de tubería, Apertura y adecuación del derecho de vía, Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra), Transporte, separación y manejo de fluidos, Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial y Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal</b> y de igual forma, se estableció la interacción del impacto, con aquellas actividades relacionadas con el Transporte de materiales, personal, equipos o todos aquellos elementos inherentes a la ejecución del proyecto, estableciendo su carácter como negativo, considerando las posibles afectaciones que pudieran tener las vías previstas para la movilización del proyecto por lo que representaría un aumento en la flota vehicular con la entrada en marcha del Área de Desarrollo Llanos 141. Estas afectaciones están relacionadas con el aumento del flujo vehicular requerido para el desarrollo de diversas actividades relacionadas con el proyecto. Si bien a futuro se prevén actividades de mantenimiento de las vías utilizadas y adecuaciones de algunos tramos que conecten con las plataformas que se contemplan desarrollar, mientras esto ocurre se evalúa la afectación en términos de presión a la red vial veredal.</p> |  |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

El impacto para estas actividades tiene una naturaleza negativa, con magnitud baja en función de la vulnerabilidad que revisten las vías como elemento económico y cultural para estas comunidades, cobertura local ya que las vías utilizadas por el proyecto serán pocas y localizadas en el área de influencia. La reversibilidad, así como la recuperabilidad se evaluó en el mediano plazo, ya que tomando las medidas correctivas el impacto no trascendería de forma significativa en el tiempo. Es un impacto acumulativo pues es justamente el constante uso el generador del impacto. No es un impacto sinérgico. La suma de variables para estas interacciones permitió determinar una significancia ambiental **Baja (-)** y un nivel de importancia para la Transporte, acopio, tendido de tubería, Apertura y adecuación del derecho de vía y Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra), LOCALIZADO y el Transporte, separación y manejo de fluidos, Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial y Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal MENOR.

➤ **Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales**

|  |   |
|--|---|
| <b>COMPONENTE</b>  | Dimensión Espacial  |
| <b>ELEMENTO</b>  | Servicios públicos y sociales   |
| <b>IMPACTO</b>   | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales. |
| <b>ACTIVIDAD</b>   | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>  |
| Transporte, acopio, tendido de tubería   | Baja (-)  |
| Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)    | Baja (-)  |
| Transporte, separación y manejo de fluidos   | Baja (-)  |
| Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial | Baja (-)  |
| Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal  | Baja (-)  |
| Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso   | Baja (+)  |
| Reubicación de infraestructura de servicios públicos   | Media (-)   |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

En el escenario sin proyecto se reseñó cómo la actividad petrolera ha incidido, aunque de forma incipiente en la calidad de la infraestructura socioeconómica del área, especialmente aquella aledaña a las vías utilizadas por las diferentes empresas para el transporte y movilidad de la industria. En este sentido, se considera que el proyecto podría incrementar esta afectación, principalmente por todas aquellas actividades asociadas a la movilización de vehículos, materiales, maquinaria y equipos, las cuales aportarían a la afectación actual, explicada en relación con el aumento de material particulado y posible afectación a elementos aledaños a las vías que utilizará el proyecto.

Conforme con lo anterior, se estableció la interacción del impacto con todas aquellas actividades que involucran el transporte y movilización de maquinaria, equipos o cualquier tipo de elemento relacionado con el proyecto como **Transporte, acopio, tendido de tubería, Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra), Transporte, separación y manejo de fluidos, Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial y Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal**, estableciéndose como un impacto con significancia ambiental **Baja (-)** y un nivel de importancia MENOR pues no se considera que pudiera generar una afectación importante. La cobertura es local ya que hace referencia a aquellos predios y veredas asociados a las vías que se utilicen para las actividades del proyecto. Es un impacto temporal, reversible recuperable en el mediano plazo, tomando en cuenta los procesos de mantenimiento que se hacen con el fin de prevenir que esta afectación se pueda presentar y que existe una serie de medidas de manejo que apuntan en la misma dirección. Es un impacto acumulativo en estas interacciones pues entra a reforzar una afectación ya existente pero no es sinérgico, el efecto del impacto es directo en función de presión que se tendría sobre la red vial. En función de los criterios evaluados se considera un impacto con importancia ambiental moderada.

Por su parte, lo relacionado con la **reubicación de la infraestructura de servicios públicos** dentro del Área de Desarrollo Llanos 141, se establece como un impacto con significancia **Media (-)** y un nivel de importancia LOCALIZADO, dado que esto puede conllevar a interrumpir la prestación de dichos servicios, afectando a las comunidades y considerando además que ya de por sí hay una precariedad en la prestación de servicios como acueducto y alcantarillado. En tal sentido se establece el impacto como negativo con una significancia ambiental media.

En lo que corresponde a la actividad relacionada con el **Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso**, se establece como positivo, dado que esto incide en que la Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales, asociada directamente a la infraestructura vial lo cual favorece la conectividad y movilidad de las comunidades presentes en el área de influencia del proyecto, obteniendo una significancia ambiental **Baja (+)** y un nivel de importancia MENOR.

➤ **Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y /o disponibilidad de los servicios públicos y sociales**

| COMPONENTE   | Dimensión Espacial   |
|--|--|
| ELEMENTO   | Servicios públicos y sociales  |
| IMPACTO  | Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y /o disponibilidad de los servicios públicos y sociales |
| ACTIVIDAD  | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL  |
| Contratación de mano de obra, bienes y servicios   | <b>Media (-)</b>   |
| Reubicación de infraestructura de servicios públicos   | <b>Media (-)</b>   |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO  |  |
| <p>En relación con las actividades de <b>Contratación de mano de obra, bienes y servicios</b> y <b>Reubicación de infraestructura de servicios públicos</b>, el impacto tiene dos (2) perspectivas, por una parte, la relacionada con el aumento demográfico (descrito en anteriores impactos) que podría presentarse por la contratación de personal, logrando aumentar la presión sobre los servicios públicos existentes especialmente en las cabeceras municipales de Restrepo y Cumaral. Cabe recordar que, si bien la cobertura de servicios es buena a nivel de cabeceras urbanas, no lo es en un alto porcentaje del área rural del proyecto, donde no cuentan con servicios públicos, especialmente lo relacionado con acueducto, por lo que la poca cobertura es suplida por la comunidad a través de la perforación de pozos y otras alternativas artesanales de acceso al recurso.</p> <p>El otro enfoque que tiene el impacto está relacionado con la actividad relacionada con la reubicación de infraestructura de servicios públicos en caso de que sea necesario para el desarrollo de las actividades propias del proyecto, lo cual traería consigo una suspensión temporal de los servicios objeto de reubicación.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, el impacto en las dos interacciones establecidas se establece de carácter negativo, con una extensión local, siendo un impacto acumulativo y sinérgico con una significancia ambiental <b>Media (-)</b> y un nivel de importancia LOCALIZADO.</p> |  |

### 5.1.2.2.4.3 Dimensión económica

➤ **Modificación de las actividades económicas de la zona**

|  |   |
|--|---|
| <b>COMPONENTE</b>                                | Dimensión económica                                   |
| <b>ELEMENTO</b>                                  | Actividades económicas                                |
| <b>IMPACTO</b>                                   | Modificación de las actividades económicas de la zona |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                 | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>                        |
| Adquisición de predios y derechos de servidumbre | <b>Baja (-)</b>                                       |
| Contratación de mano de obra, bienes y servicios | <b>Media (-)</b>                                      |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

La **adquisición de predios y derechos de servidumbre**, se realiza dentro de un marco legal establecido por el estado, en el cual se pretenden adquirir los derechos de servidumbre de una parte del predio donde se pretenda establecer infraestructura para el proyecto. Estas pequeñas áreas para las cuales se realiza este proceso cambian inmediatamente el uso tradicional y pasan a un uso industrial, por lo cual se considera que la actividad genera el impacto.

Se consideró un impacto de carácter negativo, de magnitud baja, teniendo en cuenta la extensión de los predios en la zona de intervención, el área afectada será un porcentaje mínimo. La cobertura se califica como puntual teniendo en cuenta que las áreas afectadas serán a nivel predial. La durabilidad del impacto fue evaluada como temporal con una reversibilidad y recuperabilidad a mediano plazo, teniendo en cuenta que una vez sean abandonadas las áreas por la operación, en un tiempo no superior a tres años estarán incorporadas totalmente a las actividades tradicionales. La periodicidad se evaluó como irregular, con una tendencia simple, de tipo directo, en el entendido que la actividad misma, afecta directamente el componente ambiental. El impacto se calificó de tipo directo no sinérgico al no encontrar otro impacto con el cual se pueda asociar para incrementar su daño potencial. Dicho esto, se obtuvo una significancia ambiental **Baja (-)** y un nivel de importancia MENOR

Por su parte, los procesos de **contratación de mano de obra, bienes y servicios** de la zona para las actividades del proyecto podrían representar una alteración en la oferta de mano de obra para las actividades tradicionales, básicamente las agropecuarias que hacen parte de la cotidianidad de los pobladores en el área de influencia. Si bien la demanda de personal para el proyecto no será alta ni permanente, la expectativa por una posibilidad de mejores ingresos respecto al jornaleo, podría hacer que algunas personas, aunque no hayan sido contratadas, rechacen trabajos en otras actividades en espera de una eventual vinculación al proyecto. Así mismo algunas personas con los medios económicos suficientes proceden a hacer inversiones en la compra de camionetas o montajes de lugares de comercio (tiendas, supermercados, etc) o prestación de servicios (restaurantes, hoteles, etc) al interior del área de influencia, con fines de ponerlos a disposición del personal especialmente foráneo que llega al área de influencia para trabajar en el proyecto.

De acuerdo con lo anterior, se considera como un impacto negativo de tipo indirecto. La magnitud se evaluó baja, en función de la posible afectación a la oferta laboral de los procesos productivos tradicionales. En este mismo sentido la cobertura se evaluó como local pues tendría dicho efecto en las unidades territoriales menores principalmente, dado que en los procesos de contratación de mano de obra se prioriza al personal de la vereda o unidad territorial en la cual se busque desarrollar el proyecto puntual, , la reversibilidad a mediano plazo y recuperabilidad a mediano plazo pues es un impacto que tomaría un tiempo moderado, en caso de ocurrir, para restablecer la disponibilidad de mano de obra para aquellas actividades tradicionales. Dicho esto, se obtuvo una significancia ambiental **Media (-)** y un nivel de importancia LOCALIZADO.



➤ **Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios**

|  |  |
|--|--|
| <b>COMPONENTE</b>                                | Dimensión económica  |
| <b>ELEMENTO</b>                                  | Actividades económicas                                       |
| <b>IMPACTO</b>                                   | Incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios |
| <b>ACTIVIDAD</b>                                 | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>                               |
| Contratación de mano de obra, bienes y servicios | <b>Alta (+)</b>  |

**ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

El cambio en la demanda de bienes y servicios locales está ligado a los distintos fenómenos de oferta y demanda en el mercado local, los cuales pueden ser alterados con el desarrollo de proyectos de producción de hidrocarburos, ya que ejercen un efecto en las relaciones de intercambio por las expectativas sobre los ingresos de estas empresas y sus trabajadores.

El cambio en la demanda de bienes y servicios es un impacto de carácter positivo, de significancia Alta (+) para las actividades de **Contratación de mano de obra, bienes y servicios**, se articula al desarrollo local, departamental e incluso nacional, permitiendo la competitividad entre diferentes empresas, de esta manera se puede establecer que el impacto es positivo de significancia e intensidad media, su extensión es amplia o extensa al generarse incluso a nivel municipal o departamental, su duración se considera temporal según la dinámica de la actividad del proyecto. A su vez la resiliencia es a largo plazo por la duración prolongada del proyecto, la recuperación es inmediata, su periodicidad es cíclica, impacto simple sin sinergismo para la actividad de tipo directo con alta probabilidad de ocurrencia. Dicho esto, se obtiene una significancia ambiental Alta (+) y un nivel de importancia MAYOR.

➤ **Cambio en la dinámica del empleo**

| COMPONENTE  | Dimensión económica             |
|---|---------------------------------|
| ELEMENTO  | Actividades económicas          |
| IMPACTO   | Cambio en la dinámica de empleo |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL         |
| Contratación de mano de obra, bienes y servicios  | <b>Media (+)</b>                |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO   |                                 |
| <p>Para el desarrollo del proyecto se requerirá la contratación de mano de obra formada y no formada para la ejecución de las diferentes actividades, esto representa un beneficio relacionado con la generación de empleo en las unidades territoriales menores del área de influencia, situación que dinamiza la estructura del empleo existente, la cual se basa principalmente en la oferta laboral de las actividades comerciales, agrícolas y de bienes y servicios.</p> <p>En este mismo análisis se puede abordar la contratación de bienes y servicios, los cuales también están asociados directamente con cambios en la economía local, partiendo de la premisa del grupo familiar como unidad económica base, y esto tiene que ver necesariamente con la remuneración de las actividades por las cuales se contrata mano de obra no formada principalmente, desde la perspectiva de aumentar la capacidad adquisitiva de los trabajadores y sus grupos familiares, factor que va de la mano con el mejoramiento de la calidad de vida en aquellos directamente beneficiados. Del mismo modo ocurre con aquellas unidades familiares que se ven beneficiadas por la venta de los bienes y servicios que demandan los proyectos petroleros, máxime si se tiene en cuenta el horizonte temporal de un proyecto de explotación de hidrocarburos.</p> <p>Por tal razón el impacto para la actividad de <b>contratación de mano de obra, bienes y servicios</b> reviste naturaleza positiva, se calificó con magnitud media y con cobertura local ya que hace referencia al área de influencia establecida. La duración se evaluó temporal y la periodicidad irregular pues los efectos asociados a la dinámica de empleo generalmente responden a los periodos de contratación y las licencias ambientales, lo que hace que su carácter sea temporal. Impacto reversible y recuperable en el mediano plazo. El efecto del impacto es directo, se calificó como impacto acumulativo pues en la medida en que el crecimiento de la industria siga demandando contratación de personal y bienes y servicios, el beneficio a la economía local será mayor. Se calificó como sinérgico pues las actividades que inciden en la economía local suelen producir un efecto, en este caso, positivo con un nivel de importancia <b>Media (+)</b> y un nivel de importancia LOCALIZADO.</p> |                                 |

➤ **Incremento o disminución del tamaño de la propiedad**

| COMPONENTE  | Dimensión económica                                 |
|---|---|
| ELEMENTO  | Actividades económicas                              |
| IMPACTO   | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                             |
| Adquisición de predios y derechos de servidumbre  | <b>Media (-)</b>                                    |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO   |   |
| <p>La <b>adquisición de predios y derechos de servidumbre</b> directamente genera una disminución de área a utilizar en la actividad económica propia del terreno o para uso de nuevos emprendimientos económicos, teniendo como consecuencia fluctuaciones en el valor de la tierra.</p> <p>Dicha fluctuación aparecería de la especulación y las expectativas con relación al proyecto; de acuerdo con lo manifestado por las comunidades del área de influencia durante el desarrollo de la identificación de impactos en el marco de los talleres realizados como parte del proceso informativo del EIA, las comunidades estiman que podría presentarse una depreciación en los precios de la tierra ocasionada por el cambio en el uso del suelo o la vocación del mismo, que pasaría a ser de uso petrolero, lo que podría incidir en que deje de ser atractiva para adelantar actividades agropecuarias.</p> <p>Por otra parte, se podría presentar un incremento del valor de la tierra en los predios intervenidos por el proyecto y posibles tendencias a la especulación, dada la coyuntura de un proyecto de hidrocarburos y el horizonte temporal que conlleva. No obstante, es importante aclarar que los procesos de negociación de predios encajan en el marco legal vigente y, por tanto, apegados a las herramientas que el Estado ha regulado y los lineamientos sobre los cuales se harían los pagos por conceptos de compra de predios o servidumbres temporales, los procesos de negociación no deberían revestir ninguna situación atípica que afecte la dinámica del proyecto.</p> <p>Por lo anteriormente expuesto, este impacto se evalúa como negativo, con una magnitud que se evalúa como baja, es muy probable que se puedan presentar mitigar efectos negativos dado el proceso de negociación apegado al marco legal. La cobertura es puntual pues tendría efecto en predios localizados al interior del Área de Desarrollo Llanos 141. La duración se calificó temporal y la recuperabilidad y reversibilidad se calificaron corto plazo.</p> <p>De otro lado el impacto se califica como periódico ya que el impacto se presentaría de forma regular, cada vez que sea necesaria la negociación de una servidumbre, durante el desarrollo del proyecto, obteniendo una significancia ambiental <b>Media (-)</b> y un nivel de importancia LOCALIZADO.</p> |   |

#### 5.1.2.2.4.4 Dimensión político organizativa

➤ **Generación y/o alteración de conflictos sociales**

| COMPONENTE  | Dimensión Político - Organizativa                |
|---|--|
| ELEMENTO  | Organización comunitaria                         |
| IMPACTO   | Generación y/o alteración de conflictos sociales |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                          |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)  | <b>Media (-)</b>                                 |
| Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas  | <b>Media (-)</b>                                 |
| Transporte, acopio, tendido de tubería  | <b>Media (-)</b>                                 |
| Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)   | <b>Media (-)</b>                                 |
| Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  | <b>Media (-)</b>                                 |
| Cierre de compromisos sociales y ambientales  | <b>Media (-)</b>                                 |
| Manejo de Productos químicos y combustibles   | <b>Media (-)</b>                                 |
| Contratación de mano de obra, bienes y servicios  | <b>Media (-)</b>                                 |
| Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial   | <b>Media (-)</b>                                 |
| Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales  | <b>Media (-)</b>                                 |
| Gestión social y participación comunitaria e institucional  | <b>Alta (-)</b>                                  |
| Adquisición de predios y derechos de servidumbre  | <b>Alta (-)</b>                                  |
| Operación de maquinaria y equipos   | <b>Alta (-)</b>                                  |
| Cruces cuerpos de agua  | <b>Alta (-)</b>                                  |
| Perforación, completamiento y operación del pozo  | <b>Alta (-)</b>                                  |
| Transporte, separación y manejo de fluidos  | <b>Alta (-)</b>                                  |
| Operación de Tea  | <b>Alta (-)</b>                                  |
| Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal   | <b>Alta (-)</b>                                  |
| Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial  | <b>Alta (-)</b>                                  |
| Reubicación de infraestructura de servicios públicos  | <b>Alta (-)</b>                                  |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO   |  |
| <p>De acuerdo con las definiciones del escenario actual y el relacionamiento que se ha tenido con estas comunidades se puede prever la posibilidad de aparición de situaciones de conflictividad asociadas a inconformidad en la población local. El conflicto es inherente a los grupos sociales establecidos, los diferentes móviles que podrían llevar a las inconformidades comunitarias son las que soportan la esencia del impacto, casi siempre relacionados con conflicto de intereses, oposición al desarrollo del proyecto como desde ya se evidencia en las comunidades asentadas del municipio de Restrepo; así como la sobredimensión de expectativas.</p> |  |

### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

- Gestión social y participación comunitaria e institucional
- Adquisición de predios y derechos de servidumbre

La etapa informativa suele ser la primera donde se presentan situaciones de inconformidad, asociadas en su mayoría a la distribución de cupos laborales o en el caso puntual el desarrollo de la industria en el territorio. En actividades como la de adquisición de predios podría conllevar situaciones de conflictividad referentes a los métodos de negociación, a pesar de estar regidos por el marco legal vigente. En tal sentido, la adquisición de predios y servidumbres suele revestir bastante sensibilidad dadas las posibles expectativas en términos económicos que se deriven en los propietarios las cuales en muchas ocasiones desbordan lo que legalmente está establecido como pago por las adquisiciones a efectuar.

#### Contratación de mano de obra, bienes y servicios

En lo que tiene que ver con contratación de mano de obra la significancia se estableció media por las posibles incidencias que podría representar el impacto, es decir, los conflictos que pudieran generarse a partir de esta actividad. En función de su carácter negativo y de la incidencia que estas situaciones podrían tener en el desarrollo normal del proyecto, se ha evaluado con duración temporal y reversibilidad y recuperabilidad en el mediano plazo. Se calificó como un impacto sinérgico y acumulativo pues la constante aparición de situaciones de conflictividad podría repercutir en algo más trascendente como un paro que afecte el desarrollo normal de las actividades del proyecto.

- Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)
- Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas
- Transporte, acopio, tendido de tubería
- Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)
- Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación
- Cierre de compromisos sociales y ambientales
- Manejo de Productos químicos y combustibles
- Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial
- Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales

Las actividades generadoras que se describen para este impacto son de carácter negativo con una significancia media, considerando que la probabilidad de ocurrencia aunque alta no reviste certeza, dichas actividades se presentarán a lo largo de todas las etapas del proyecto, posibilitando que durante el desarrollo del mismo se pueden presentar conflictos entre la comunidad y el operador por inconformismos con los procesos de información con las comunidades, acuerdos, uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos naturales, afectación a predios o conflictos entre personas durante el avance y desarrollo normal de las actividades específicas del proyecto, dentro de la calificación de las actividades es importante resaltar, que la resiliencia del impacto se consideró entre reducido y moderado, con una intensidad de media a alta y una recuperabilidad de corto y largo plazo, y una reversibilidad de corto y mediano plazo, ya que la gestión de responsabilidad social de la operadora, debe garantizar que se dé respuesta a las inquietudes generadas en la comunidad, para permitir el desarrollo armónico del proyecto, por tanto la probabilidad del impacto disminuye.

- **Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial**

Ahora bien, las unidades territoriales menores que forman parte del área de influencia del proyecto han experimentado en los últimos años una reducción de los caudales de los cuerpos de agua superficiales, por tal razón la intervención del recurso con fines industriales podría conllevar situaciones de conflictividad entre la comunidad, quienes asocian los proyectos petroleros como potenciales amenazas a las fuentes hídricas de las que hacen uso; si bien este es un hecho que escapa de la realidad, en el imaginario popular se maneja esa tesis y esto se ha convertido en un factor de resistencia a los proyectos de este tipo.

- Operación de maquinaria y equipos
- Cruces cuerpos de agua

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

- Perforación, completamiento y operación del pozo
- Operación de Tea
- Transporte, separación y manejo de fluidos
- Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal
- Reubicación de infraestructura de servicios públicos

Del mismo modo ocurre con algunas de las actividades que implican movilización de vehículos y equipos, es claro que en un contexto en el que las vías rurales se encuentran en mal estado, la presencia del proyecto implicaría que básicamente los mejoramientos y mantenimientos de la red vial los tendría la empresa con el fin de conectar su operación. Sin embargo, el uso para tránsito de maquinaria y equipos que puedan deteriorar esta misma red vial podría llegar a implicar situaciones de conflictividad por parte de algunos actores sociales de la zona. Para todas las interacciones el carácter del impacto es negativo.

Adicionalmente, teniendo en cuenta el nivel de conflictividad social evidenciado en el territorio durante el proceso de aplicación de los lineamientos de participación en el área de influencia proyecto, dada la resistencia a la llegada del sector hidrocarburos, se establece la interacción del presente impacto en aquellas actividades asociadas con la ejecución y operación del proyecto, que evidencien el desarrollo de dicha actividad en el territorio, estableciéndose una significancia **Alta**.

Con las medidas de manejo establecidas en el Plan de Manejo Ambiental para los tres (3) medios (biótico, abiótico y socioeconómico), se espera que los conflictos tengan un proceso de manejo adecuado, según la inquietud o situación presentada, un ejercicio de trazabilidad para que puedan ser resueltos con brevedad y de manera oportuna y así mitigar los conflictos entre la comunidad y la operadora.

➤ **Generación de expectativas en la población**

| COMPONENTE  | Dimensión Político - Organizativa |
|---|-----------------------------------|
| ELEMENTO  | Organización comunitaria          |
| IMPACTO   | Generación de expectativas        |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL           |
| Gestión social y participación comunitaria e institucional  | <b>Media (-)</b>                  |
| Adquisición de predios y derechos de servidumbre  | <b>Media (-)</b>                  |
| Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  | <b>Media (-)</b>                  |
| Contratación de mano de obra, bienes y servicios  | <b>Media (-)</b>                  |
| Reubicación de infraestructura de servicios públicos  | <b>Media (-)</b>                  |
| Cierre de compromisos sociales y ambientales  | <b>Media (-)</b>                  |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO   |                                   |
| <p>De manera puntual para el proyecto, las expectativas de los integrantes de la comunidad estarán dirigidas a la oferta de empleo en los diferentes cargos, así como en la realización de proyectos de inversión o beneficios para la comunidad , o de las relaciones que se puedan presentar con la empresa y los diferentes contratistas, y que de alguna forma se contribuya al mejoramiento de los servicios sociales y el acceso a los mismos, además de la implementación de proyectos en el área de influencia, por ende, este impacto se calificó de manera negativa, considerando el sobredimensionamiento frente a las actividades a efectuar por parte del proyecto y que pueden repercutir en la generación de conflictos sociales al no verse la satisfacción de dichas expectativas.</p> <p>En tal sentido, las actividades en las cuales se establece la interacción con el presente impacto como <b>Gestión social y participación comunitaria e institucional, Adquisición de predios y derechos de servidumbre, Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso, Contratación de mano de obra, bienes y servicios, Reubicación de infraestructura de servicios públicos y Cierre de compromisos sociales y ambientales</b>, registran una importancia moderada de carácter negativo, estas se relacionan principalmente con las actividades de la etapa preoperativa, actividades transversales y desmantelamiento, abandono y restauración, en estas se establece un constante relacionamiento con las comunidades, por las reuniones, procesos de información comunitaria y relacionamiento con las mismas, especialmente por las ofertas laborales para mano de obra calificada y no calificada que se requerirán para las construcciones, adecuaciones, mantenimientos y operaciones en las locaciones, lo cual genera expectativas en la población por la posibilidad de obtener otra forma de sustento económico adicional a las actividades agrícolas; no obstante, la empresa operadora realizará procesos de información oportunos a la comunidad, de manera que las comunidades estén efectivamente informadas acerca de los procesos de información, comunicación, atención a peticiones, quejas, reclamos y/o solicitudes mecanismos de contratación con el operador. Estas actividades presentan una significancia ambiental <b>Media (-)</b> y un nivel de importancia MAYOR.</p> |                                   |

➤ **Cambio en la organización comunitaria**

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <b>COMPONENTE</b>   | Dimensión Político - Organizativa     |
| <b>ELEMENTO</b>   | Organización comunitaria              |
| <b>IMPACTO</b>  | Cambio en la organización comunitaria |
| <b>ACTIVIDAD</b>  | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b>        |
| Gestión social y participación comunitaria e institucional  | <b>Media (+)</b>                      |
| Contratación de mano de obra, bienes y servicios  | <b>Media (+)</b>                      |
| <b>ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO</b>  |                                       |
| <p>La importancia en la posible ocurrencia de este impacto se vincula con el cambio positivo que se puede presentar en los patrones de comportamiento y elevación de la gestión comunitaria en las comunidades de las unidades territoriales que hacen parte del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141, como resultado de la interacción entre la comunidad y los responsables del departamento de Gestión Social de la Operadora y en relación con ello la naturaleza del impacto se calificó de carácter Positivo con una significancia ambiental <b>Media (+)</b> y un nivel de importancia LOCALIZADO para las actividades de <b>Gestión social y participación comunitaria e institucional</b> y <b>Contratación de mano de obra, bienes y servicios</b>.</p> <p>La Junta de Acción Comunal (JAC), gestiona actividades de bienestar para la comunidad, estructuran y presentan proyectos para la inversión en las veredas del área de influencia, y canaliza los procesos informativos para el interés individual y general, esto aumenta la organización y gestión de las comunidades ya que se establece un diálogo directo y participativo que requiere de la toma de decisiones y conceptos unánimes de los representantes comunitarios con la empresa ejecutora. Es por tanto que el impacto se establece como positivo en aquellas actividades que directamente implican la interlocución con un actor tan importante para el desarrollo del proyecto, como lo son la gestión social y participación comunitaria e institucional y la contratación de mano de obra, bienes y servicios.</p> <p>En tal sentido, la reversibilidad y la recuperabilidad del impacto se evalúan a mediano plazo, la periodicidad del impacto se evalúa como periódico toda vez que el impacto se verá reflejado de forma regular pero intermitente durante el desarrollo de la actividad. Su tendencia fue evaluada como simple ya que la gestión social se realizará durante la duración de las actividades, pero no habrá manera de hacerla reiterativa y el impacto se verá con la misma magnitud todo el tiempo. De tipo directo ya que la actividad hace que el impacto actúe sobre el elemento ambiental.</p> |                                       |



#### 5.1.2.2.4.5 Dimensión cultural

➤ **Alteración en el uso y manejo del entorno**

| COMPONENTE  | Dimensión Cultural                        |
|---|---|
| ELEMENTO  | Patrones culturales                       |
| IMPACTO   | Alteración en el uso y manejo del entorno |
| ACTIVIDAD   | SIGNIFICANCIA AMBIENTAL                   |
| Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)  | Baja (-)                                  |
| Transporte, acopio, tendido de tubería  | Baja (-)                                  |
| Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra)   | Baja (-)                                  |
| Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación  | Baja (-)                                  |
| Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal   | Baja (-)                                  |
| Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial  | Baja (-)                                  |
| Reubicación de infraestructura de servicios públicos  | Baja (-)                                  |
| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO   |   |
| <p>De acuerdo con lo evidenciado durante las actividades de campo y las situaciones de conflictividad social registradas durante el proceso de aplicación de los lineamientos de participación frente al desarrollo de la actividad de hidrocarburos en el territorio, ha generado una serie de reacciones y preocupaciones, especialmente negativas respecto a la ejecución proyecto, debido a los efectos de experiencias anteriores en el territorio nacional, en donde se ha registrado afectaciones sobre los recursos naturales especialmente en lo referente a aguas subterráneas y superficiales.</p> <p>En tal sentido y dada la prevención que desde las comunidades se evidencia frente al desarrollo del sector y sus posibles afectaciones, alterando el uso y manejo del entorno, se establece el impacto en aquellas actividades que revisten cierto riesgo al efectuarse un mal desarrollo de esta, lo que ha generado preocupación en las comunidades por los posibles efectos ambientales negativos.</p> <p>Por lo tanto, es fundamental que el proceso informativo sea oportuno y especialmente claro, que los diferentes canales que se establezcan para comunicar a los grupos de interés esclarezcan las dudas existentes por parte de la comunidad y que, a partir de este aspecto, se construya conjuntamente para lograr una operación limpia con el entorno y donde las comunidades se conviertan en el primer garante de las actividades adelantadas.</p> <p>Es por ello que el impacto se establece en todas las actividades como <b>Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce), Transporte, acopio, tendido de tubería, Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra), Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación, Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal, Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial y Reubicación de infraestructura de servicios públicos</b> con las cuales se establece su interacción como negativo, con una reversibilidad y la recuperabilidad del impacto se evalúan a corto plazo, la periodicidad del impacto se evalúa como temporal toda vez que el impacto se verá reflejado de forma intermitente durante el desarrollo de la actividad. Su tendencia fue evaluada como simple, de tipo directo ya que la actividad hace que el impacto actúe sobre el elemento ambiental, siendo su significancia <b>Baja (-)</b>, con un nivel de importancia MENOR.</p> |   |

➤ Cambio en el uso del suelo

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| <b>COMPONENTE</b>                        | Dimensión Cultural             |
| <b>ELEMENTO</b>                          | Patrones culturales            |
| <b>IMPACTO</b>                           | Cambio en el uso del suelo     |
| <b>ACTIVIDAD</b>                         | <b>SIGNIFICANCIA AMBIENTAL</b> |
| Desmonte, descapote, rocería y limpieza  | Alta (-)                       |
| Apertura y adecuación del derecho de vía | Alta (-)                       |

| ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO  |  |
|--|--|
| <p>Adoptando la definición del documento Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados por ANLA (2022), se entiende al cambio del uso del suelo como la “Modificación en el uso, aptitud, acceso y disfrute del suelo como consecuencia de las actividades de un proyecto, obra o actividad”.</p> <p>En el área de influencia, los predios son empleados para actividades agropecuarias y turísticas, por lo cual la entrada y desarrollo del proyecto generarían un cambio de uso de suelo, asociado al <b>acceso</b> de este.</p> <p>Las zonas utilizadas para el desarrollo de las actividades asociadas a la industria de hidrocarburos se transformarán en áreas con especificaciones puntuales, lo cual impedirá volver a desarrollar actividades agrícolas o pecuarias, así las cosas los pobladores no podrían tener acceso a estas tierras ni disfrutar de las mismas por un tiempo prolongado.</p> <p>En cuanto a la modificación del uso del suelo en referencia a la <b>aptitud</b> de este, se presentará en el momento del cierre y abandono de la infraestructura asociada a la industria de hidrocarburos, como consecuencia de la pérdida de las características y/o propiedades del suelo necesaria para el desarrollo de actividades agropecuarias.</p> <p>En cuanto a la modificación del uso del suelo en referencia al <b>disfrute</b> de este, se manifestaría en los sectores donde se desarrolla el turismo alternativo, asociado a ecoturismo y turismo rural, en donde el turista viaja con la finalidad de realizar actividades recreativas de conocimiento con la naturaleza. El desarrollo del proyecto incidirá en la disminución en la oferta y la demanda de las actividades recreativas.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior, se establece que para el presente proyecto, este impacto puede ser generado por la actividad <b>Desmonte, descapote, rocería y limpieza</b> y la actividad de <b>Apertura y adecuación del derecho de vía</b> para el cual su evaluación se fundamentó en el siguiente análisis:</p> <p><b>Carácter:</b> Este atributo se calificó (-) negativo, debido a que el uso del suelo para el desarrollo de una actividad de tipo industrial, reduce la cantidad de tierra sobre la cual los pobladores del área de influencia desarrollan sus actividades agrícolas y pecuarias tradicionales de las que basan actualmente su economía.</p> <p><b>Efecto:</b> El efecto es directo sobre el uso del suelo, ya que se debe retirar el suelo y lo que se encuentre establecido sobre el mismo para acondicionar el área a la infraestructura que requiere el proyecto, tal como vías, plataformas, facilidades, líneas de flujo, etc..</p> <p><b>Magnitud:</b> Esta se considera alta en el <b>Desmonte, descapote, rocería y limpieza</b> ya que el cambio en el uso del suelo se daría en todas las áreas a intervenir para el desarrollo del proyecto, en donde se cambiaría de un uso agrícola y pecuario con presencia de pastos y cultivos a un área industrial endurecida que dejaría de ser productiva para los pobladores. Para la <b>Apertura y adecuación del derecho de vía</b>, se considera media debido a que si bien esta área debe encontrarse desprovista de vegetación de porte mediano y alto, si puede estar cubierto por pastos, de manera que sobre este se pueden realizar actividades pecuarias, pero no actividades agrícolas.</p> <p><b>Resiliencia:</b> En el <b>Desmonte, descapote, rocería y limpieza</b> se considera como sensible, puesto que esta actividad contempla la remoción del suelo y la cobertura, para luego construir las obras requeridas por el proyecto, por lo cual la recuperación de forma natural, no es posible sin la implementación de medidas de manejo, de manera que las tierras que hoy son aptas para cultivar no se recuperan fácilmente. Para la <b>Apertura y adecuación del derecho de vía</b> es tolerante dado que en este se pueden realizar actividades pecuarias, no</p> |  |

#### ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

obstante para futuros mantenimientos de la infraestructura lineal que se encuentre allí se debe mantener despejado el derecho de vía, de manera que no es posible el establecimiento de cultivos.

**Tendencia:** En el **Desmonte, descapote, rocería y limpieza**, así como en la **Apertura y adecuación del derecho de vía** el impacto se considera estable porque permanecerá constante en el transcurso del tiempo y se presentará sólo en las áreas objeto de intervención del proyecto que sean autorizadas en la licencia ambiental y que puedan ser intervenidas conforme a la zonificación de manejo que se defina finalmente para el proyecto.

**Extensión:** En el **Desmonte, descapote, rocería y limpieza**, se considera puntual, puesto que el impacto solo se manifiesta en las áreas de intervención autorizadas y que para efectos de ubicación sean estratégicos para el desarrollo del proyecto. en la **Apertura y adecuación del derecho de vía** el impacto se considera local dado que las líneas de flujo pueden establecerse de acuerdo a las necesidades del proyecto por toda el área de influencia respetando la zonificación de manejo, con fines de facilitar el transporte de fluidos desde las locaciones hasta las facilidades de producción para su respectivo manejo y tratamiento.

**Exposición:** En el **Desmonte, descapote, rocería y limpieza**, así como en la **Apertura y adecuación del derecho de vía** el impacto se considera permanente, teniendo en cuenta que todas las actividades que implican cambio en uso se extienden en tiempo por la duración del proyecto, o en adelante por el tiempo que duren las actividades a las cuales será destinada en área una vez sea recuperada.

**Recuperabilidad:** En el **Desmonte, descapote, rocería y limpieza**, el impacto se considera irrecuperable considerando que este puede durar más de 5 años, no obstante se puede recuperar el uso del suelo con ayuda de intervención humana, en donde se haría el retiro de las obras en concreto, extendido del suelo original y establecimiento de una cobertura, que reestablezca el uso tradicional del suelo. En la **Apertura y adecuación del derecho de vía** es moderada ya que tiene pocas zonas duras o compactadas y en su gran mayoría la infraestructura se emplazaría sobre suelo nativo, de manera que para su recuperación se requiere principalmente el retiro de la infraestructura allí dispuesta y nuevamente se puede retornar a los usos tradicionales.

**Acumulación:** En el **Desmonte, descapote, rocería y limpieza**, así como en la **Apertura y adecuación del derecho de vía** el impacto se considera acumulativo, puesto que si bien en el área de influencia predominan las actividades agropecuarias, se dan otras actividades tales como: Actividades petroleras y establecimiento y desarrollo urbanístico, que generan un cambio de uso del suelo y el desarrollo del proyecto incrementaría el impacto que actualmente existe.

**Sinergia:** En el **Desmonte, descapote, rocería y limpieza**, así como en la **Apertura y adecuación del derecho de vía** el impacto se considera sinérgico, puesto que esta actividad, fuera de alterar la calidad del suelo y el uso actual, también afecta de manera encadenada a la cobertura vegetal, la fauna, la percepción visual del paisaje, el uso y el manejo del entorno.

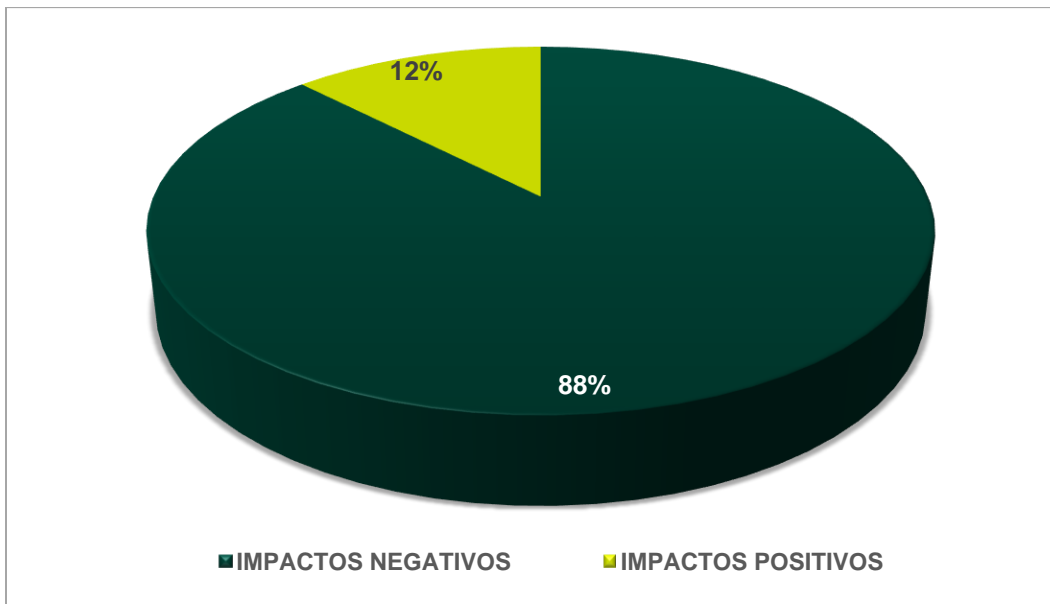
**Probabilidad de Ocurrencia:** Es bastante probable que este impacto ocurra, en el desarrollo de las actividades: **Desmonte, descapote, rocería y limpieza, Apertura y adecuación del derecho de vía.**

### 5.1.2.3 Conclusiones evaluación ambiental con proyecto

Una vez efectuada la identificación y evaluación de los impactos que pueden provocarse por el desarrollo del proyecto a los medios abiótico, biótico y socioeconómico, se puede establecer el nivel de afectación de cada elemento del entorno, teniendo en cuenta tanto los efectos negativos como los positivos; de igual forma se identifica la cantidad de impactos por tipo de alteraciones sobre cada uno de los componentes; y finalmente se establecen las actividades más críticas en cada una de las fases del Estudio de Impacto Ambiental del área de desarrollo Llanos 141.

En total se tienen 268 interacciones de las cuales se identifican 235 de carácter negativo con un 88% de las interacciones para los medios abiótico, biótico y socioeconómico que con ocasión del proyecto podrán generarse y en relación de las interacciones de carácter positivo se presentan 33 con un porcentaje del 12% para los medios en mención como se muestra en la **Figura 5.1-51**.

**Figura 5.1-51 Distribución porcentual de interacciones por carácter para el escenario con proyecto**

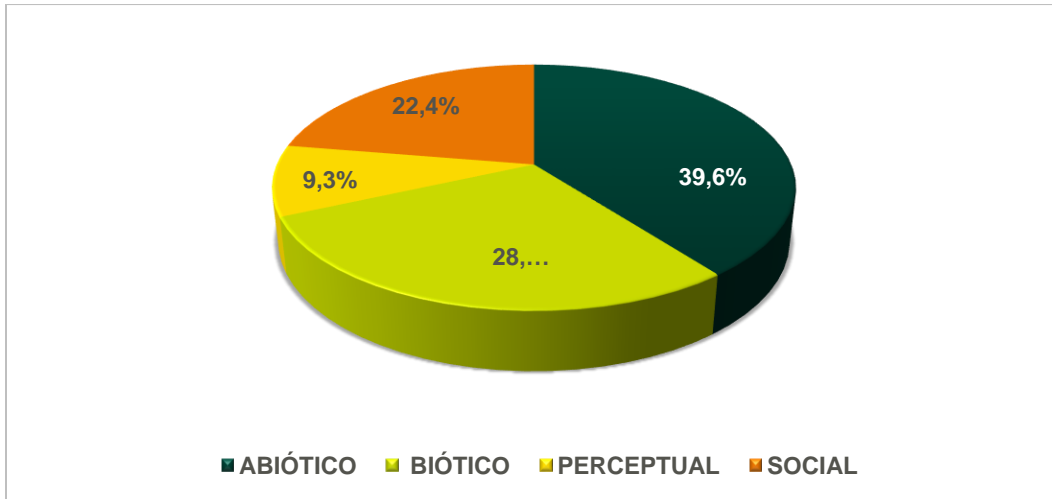


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

De acuerdo con la evaluación y análisis, el medio abiótico es el que resulta más afectado con la ejecución de las actividades del área de desarrollo Llanos 141, reportando la mayor cantidad de interacciones con el 39.6%, seguido por el medio biótico con el 28.7%, luego el medio socioeconómico con el 22.4% y finalmente el medio porcentual que corresponde al componente de paisaje con un 9.3% de la afectación total como se muestra en la **Figura 5.1-52**.

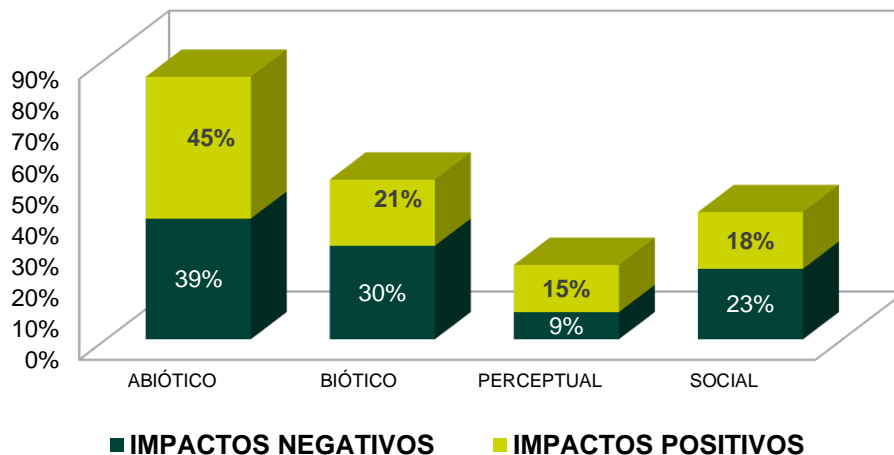
Del total de las interacciones, 235 son de carácter negativo y 33 de carácter positivo, siendo el medio abiótico los que reportan la mayor cantidad tanto positivos como negativos, con el 39% y el 45% respectivamente, en relación a la totalidad como se muestra en la **Figura 5.1-53**.

**Figura 5.1-52 Distribución porcentual de interacciones por medio para el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Figura 5.1-53 Distribución porcentual de interacciones por carácter según el medio para el escenario con proyecto**

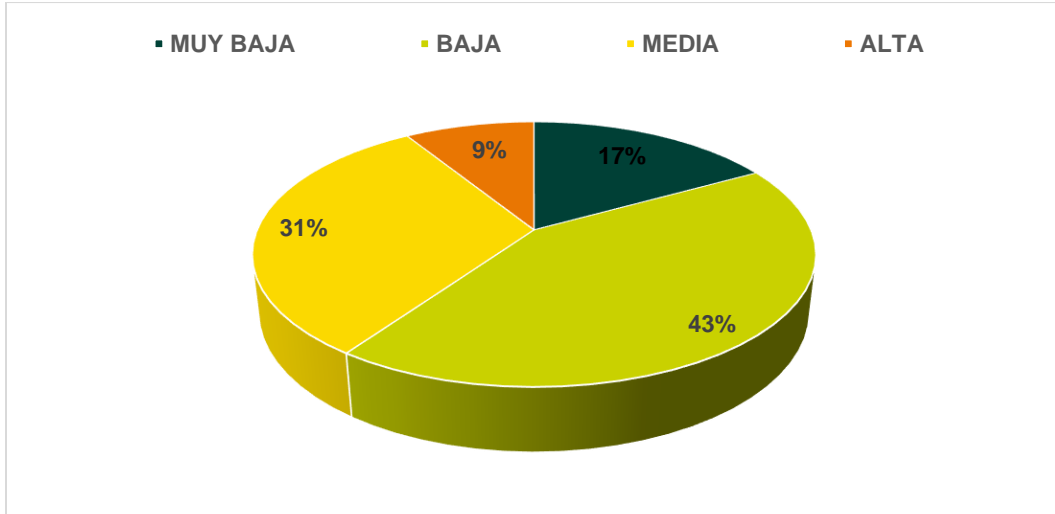


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En relación con el análisis de las interacciones de carácter negativo en función de la significancia ambiental que como producto del proceso de evaluación se obtuvo como resultado que el 43% de estas, son de significancia BAJA (-), el 31% con significancia MEDIA (-), el 17% corresponde a la significancia MUY BAJA (-), el 9% con significancia ALTA (-) y no se presenta la significancia MUY ALTA (-) como se muestra en la **Figura 5.1-54**.

Son **siete (7)** los impactos que fueron identificados y valorados con significancia ALTA los cuales corresponden a **dos (2)** del medio socioeconómico (Generación y/o alteración de conflictos sociales y **Cambio en el uso del suelo**) dos (2) del medio abiótico (Alteración en la percepción visual del paisaje y Alteración a la calidad del suelo) y **tres (3)** del medio biótico (**Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna**, Alteración a cobertura vegetal y Cambio en la estructura de las especies de flora)

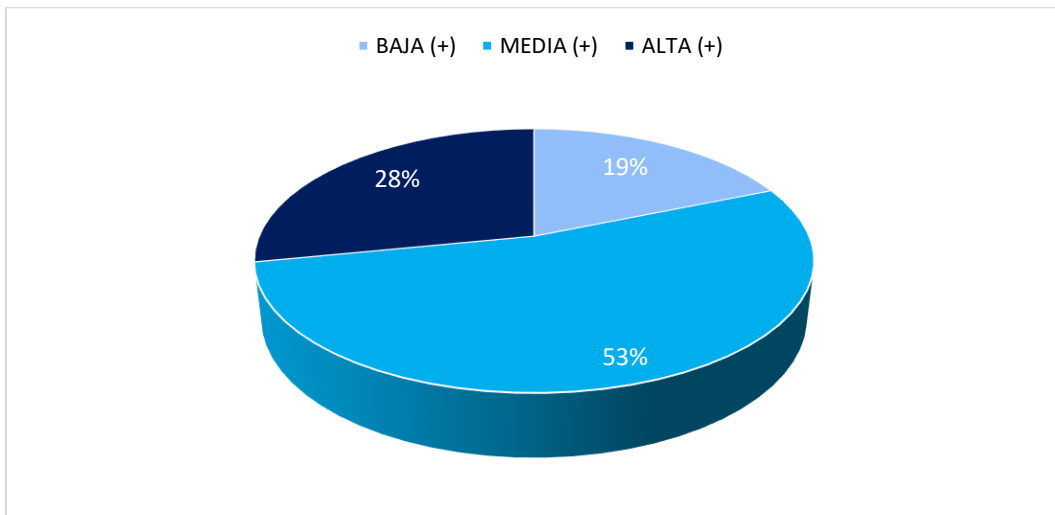
**Figura 5.1-54 Distribución porcentual de interacciones negativas por significancia ambiental para el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En cuanto al análisis de las interacciones en función de la significancia ambiental de carácter positivo predomina la significancia MEDIA (+) con un 53%, seguido de la significancia ALTA (+) con un 28%; el 19% corresponde a la significancia ambiental BAJA (+) y, por último, no se presentan significancias MUY BAJA (+) y MUY ALTA (+) como se puede observar en la **Figura 5.1-55**.

**Figura 5.1-55 Distribución porcentual de las interacciones positivas por significancia ambiental para el escenario con proyecto**



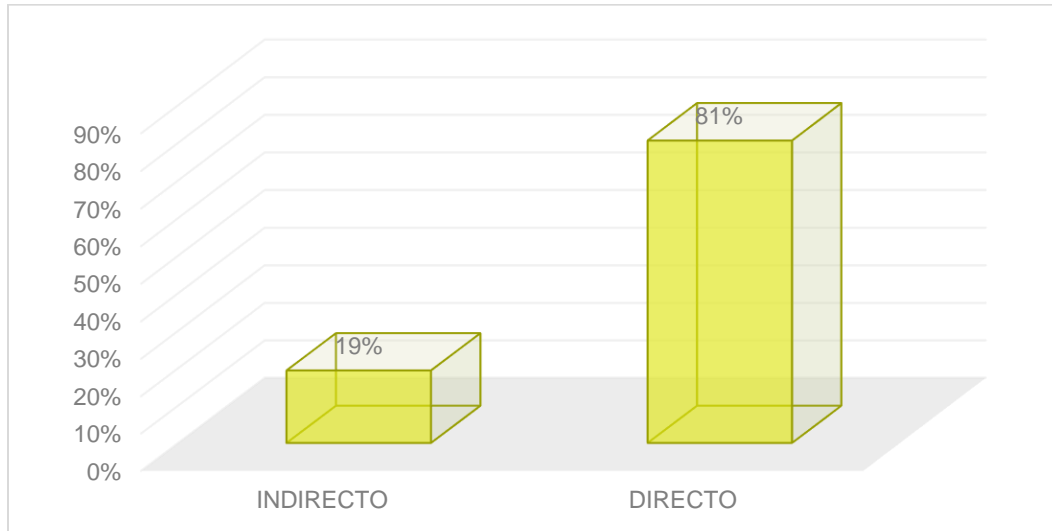
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

### 5.1.2.3.1 Análisis por variable – escenario con proyecto

Con relación al análisis por variables de la evaluación ambiental se tiene que, de acuerdo con la **Figura 5.1-56** que el **81%** de las interacciones son de efecto directo el cual presenta una consecuencia primaria y el **19%** corresponde a un efecto indirecto lo que significa que su

manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar como consecuencia secundaria de un efecto directo o primario.

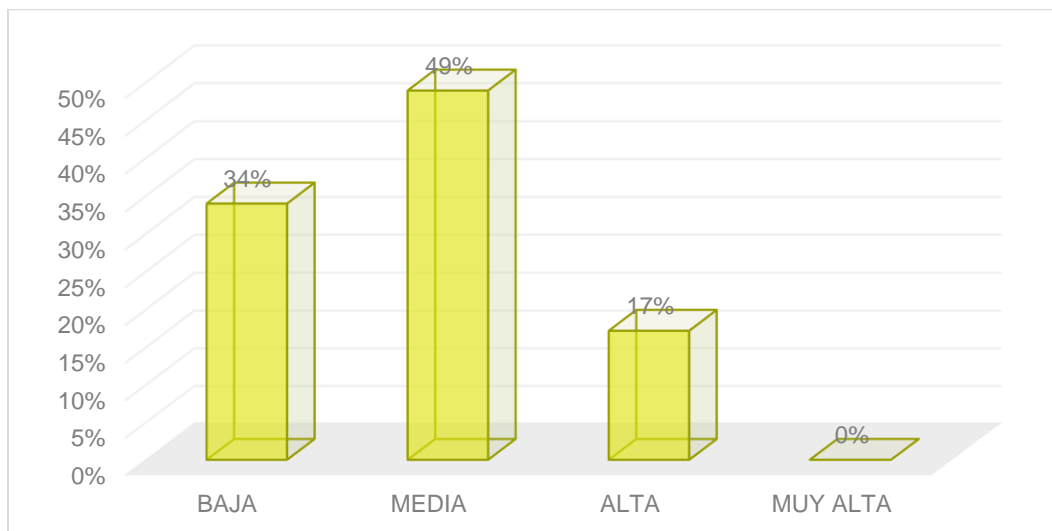
**Figura 5.1-56 Distribución porcentual de impactos por efecto para el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Con relación a la incidencia sobre los componentes ambientales del área de influencia, se presenta el 49% con una magnitud Media; el 34% corresponde a una magnitud Baja y el 17% corresponde a una magnitud Alta y, por último, no se presenta una magnitud Muy Alta, como se muestra en la **Figura 5.1-57** lo que implica que los efectos ambientales en gran mayoría presentan una incidencia Moderada, es decir que el efecto no es suficiente para poner en grave riesgo los recursos naturales o la comunidad y a su vez, las consecuencias del impacto son minimas con relación a la baja magnitud que se presenta.

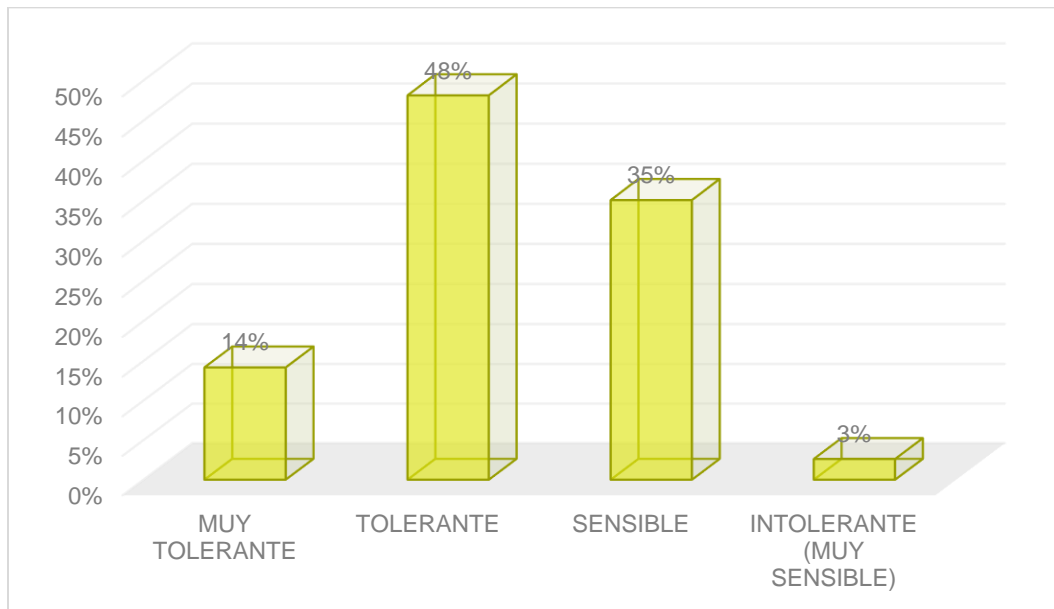
**Figura 5.1-57 Distribución porcentual de impactos por magnitud para el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La calificación de resiliencia, la cual refiere a la capacidad intrínseca del entorno entendido como ecosistemas y/o comunidad receptora del impacto, para asimilar los cambios o afectaciones generadas por las actividades del proyecto, se tiene con la evaluación efectuada que el 48% de las interacciones refieren una resiliencia tolerante, lo que significa que el efecto de los impactos es asimilado en un periodo mayor de tiempo por el ecosistema y/o comunidad, sin que este tiempo adicional sea significativo. Así mismo se obtuvo que el 35% presenta una resiliencia sensible indicando que los efectos producidos serán asimilados por el entorno parcialmente, lo cual resulta muy importante como elemento de gestión para las medidas de manejo que se formulan; a fin de evitar que la comunidad o el entorno físico biótico quede con pequeñas secuelas o consecuencias con el tiempo, el 14% tienen una connotación muy tolerante y el 3% intolerante o muy sensible que significa que la manifestación del impacto no desaparece ni es asimilada por el ecosistema y/o comunidad como se muestra en la **Figura 5.1-58**.

**Figura 5.1-58 Distribución porcentual de impactos por resiliencia para el escenario con proyecto**

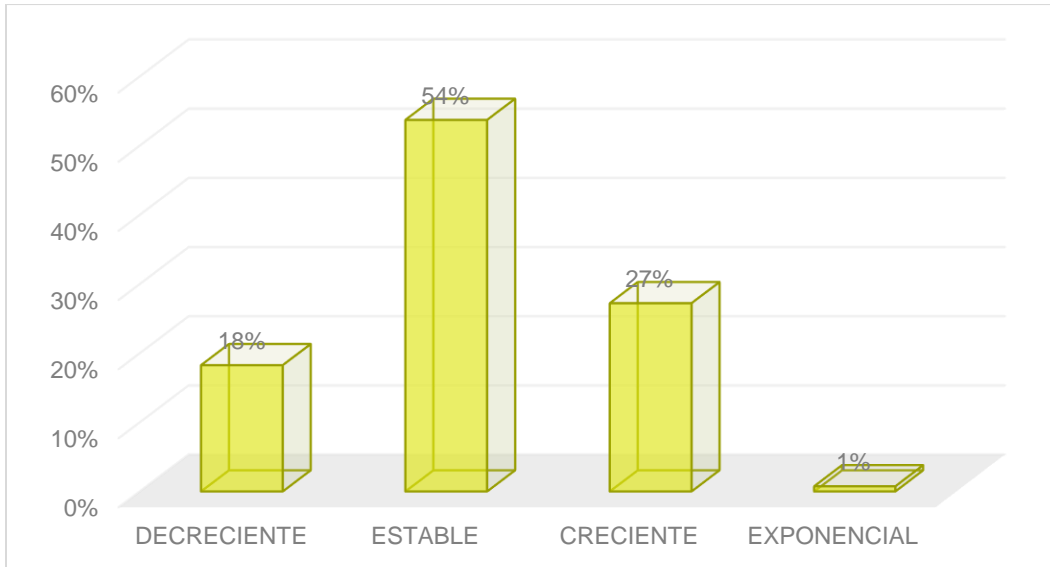


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En cuanto al parámetro de tendencia, el 54% de los impactos mantienen una tendencia estable con el transcurso del tiempo ya sea en los ecosistemas o en la comunidad; el 27% creciente que su efecto tiende a incrementar la alteración sobre el medio y/o la comunidad, ya sea en extensión, intensidad o cualquiera de sus manifestaciones, el 18% presenta una tendencia decreciente que significa que las manifestaciones del impacto tienden a desaparecer de una forma rápida en la medida que transcurre el tiempo y, por último el 1% presenta una tendencia exponencial es decir que sus efectos generados por el impacto no tienden a aumentar sus manifestaciones de una forma rápida y severa como se muestra en la **Figura 5.1-59**.



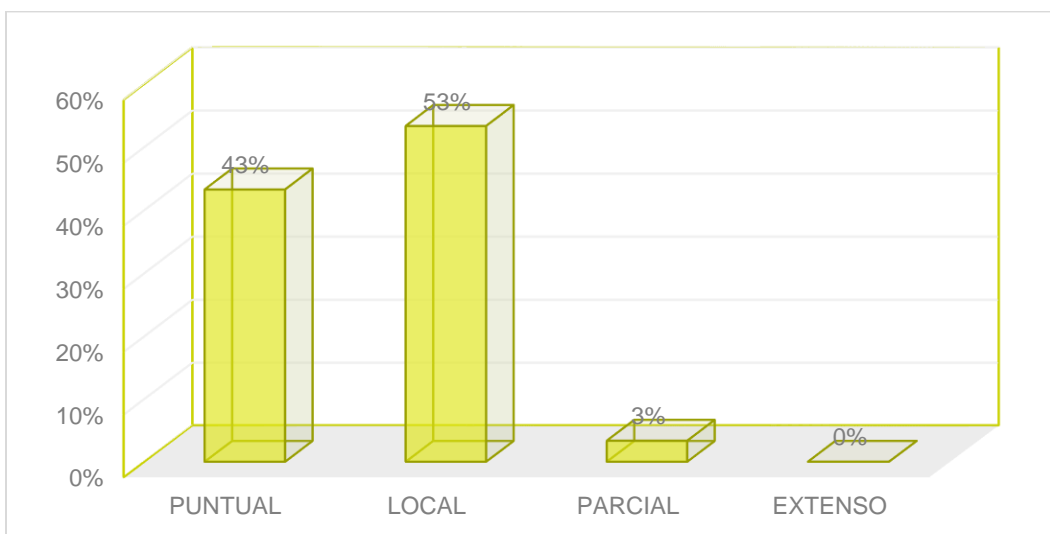
**Figura 5.1-59 Distribución porcentual de impactos por tendencia para el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En cuanto a la extensión del impacto, se evidencia que el 53% de los impactos presentan una extensión local, es decir que las manifestaciones de estos impactos están dentro de la infraestructura social o en los predios donde se desarrollan actividades sin salir de ella. También se observa que el 43% de las interacciones son de tipo puntual, lo que significa que desde el punto de vista biofísico se manifiesta en el área directa de intervención de la actividad desarrollada y desde el punto de vista socioeconómico y/o cultural, el impacto repercutirá a nivel de predio. Adicionalmente, se presenta un 3% de tipo parcial y, por último, no se presenta un porcentaje valorado de tipo extenso como se muestra en la **Figura 5.1-60**.

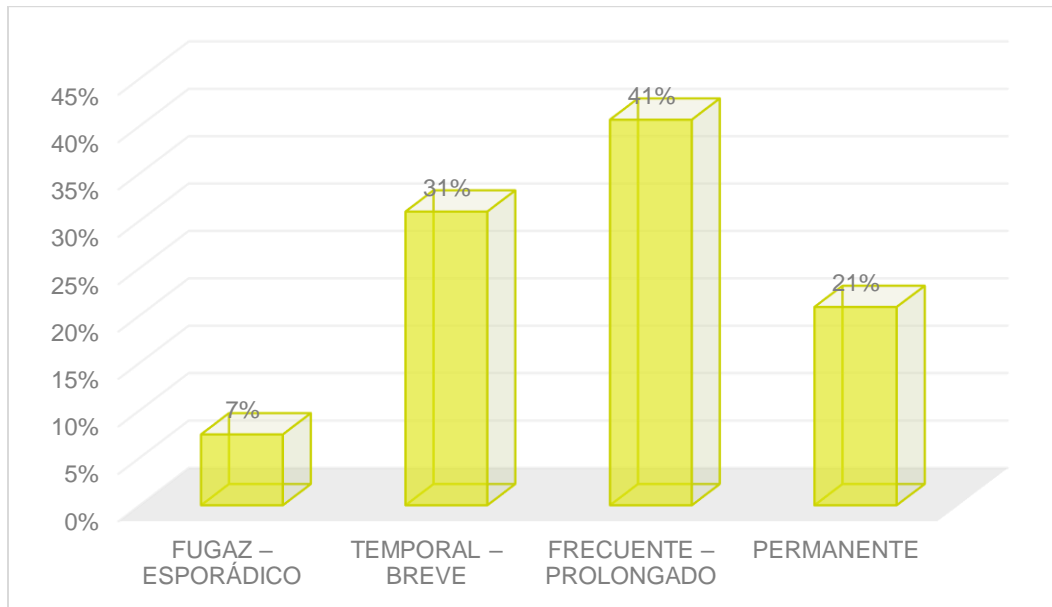
**Figura 5.1-60 Distribución porcentual de impactos por extensión para el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La Exposición es un parámetro que se mide por el periodo de tiempo y/o a la frecuencia con el que el impacto actúa o incide sobre cualquiera de los componentes del ecosistema, en este caso la mayoría de los impactos identificados tienden a comportarse de forma frecuente – prolongado con un 41%, lo que implica que la exposición o frecuencia con el que el impacto actúa o incide sobre cualquiera de los componentes del ecosistema será extendida hasta un mes con una frecuencia de por lo menos una vez al día; el 31% se cataloga como temporal – breve; el 21% de las interacciones son permanentes y, por último el 7% se presenta fugaz – esporádico como se muestra en la **Figura 5.1-61**.

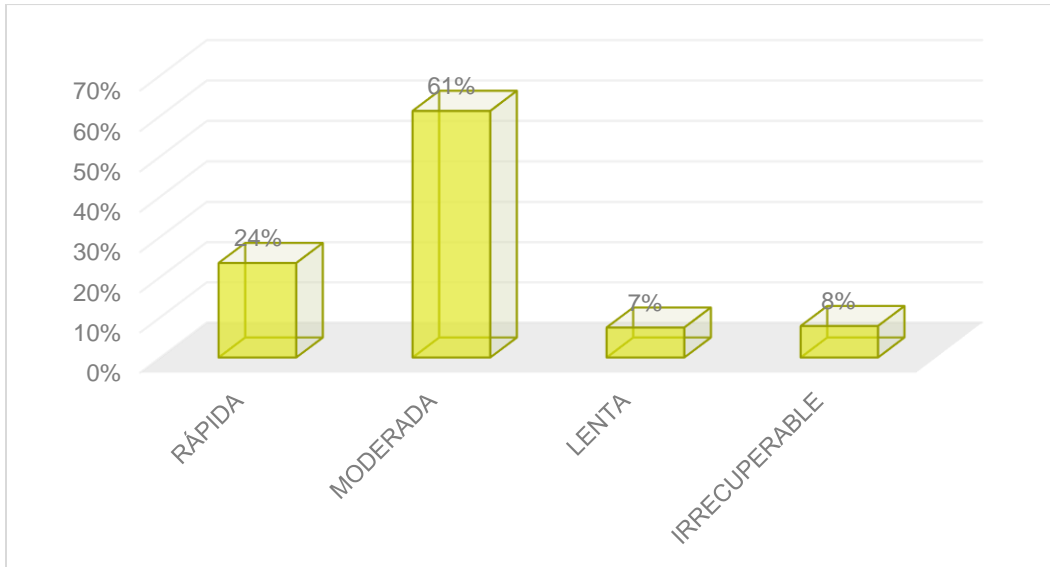
**Figura 5.1-61 Distribución porcentual de impactos por exposición para el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

De los impactos para el escenario con proyecto se identifica que el 61% posee una recuperabilidad moderada, el 24% rápida, el 7% lenta y 8% irrecuperable. Es así, como las manifestaciones de la mayoría de los impactos tienen una duración entre uno y doce meses con las medidas preventivas, correctivas, de mitigación y/o control adecuadas (Ver **Figura 5.1-62**).

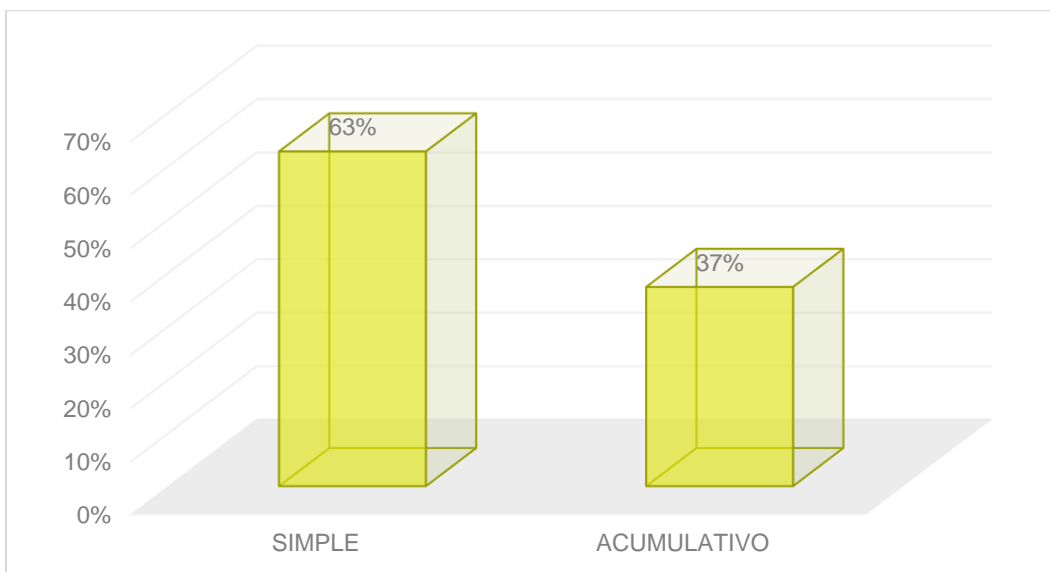
**Figura 5.1-62 Distribución porcentual de impactos por recuperabilidad para el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

De acuerdo con la acumulación de los impactos, el 63% corresponde a impactos simples lo que significa que el efecto del impacto no se incrementa por la ocurrencia reiterada de la ejecución de las actividades y el 37% de los impactos son acumulativos y aumentan progresivamente con la ocurrencia de las actividades generadoras como se muestra en la **Figura 5.1-63**.

**Figura 5.1-63 Distribución porcentual de impactos por acumulación para el escenario con proyecto**

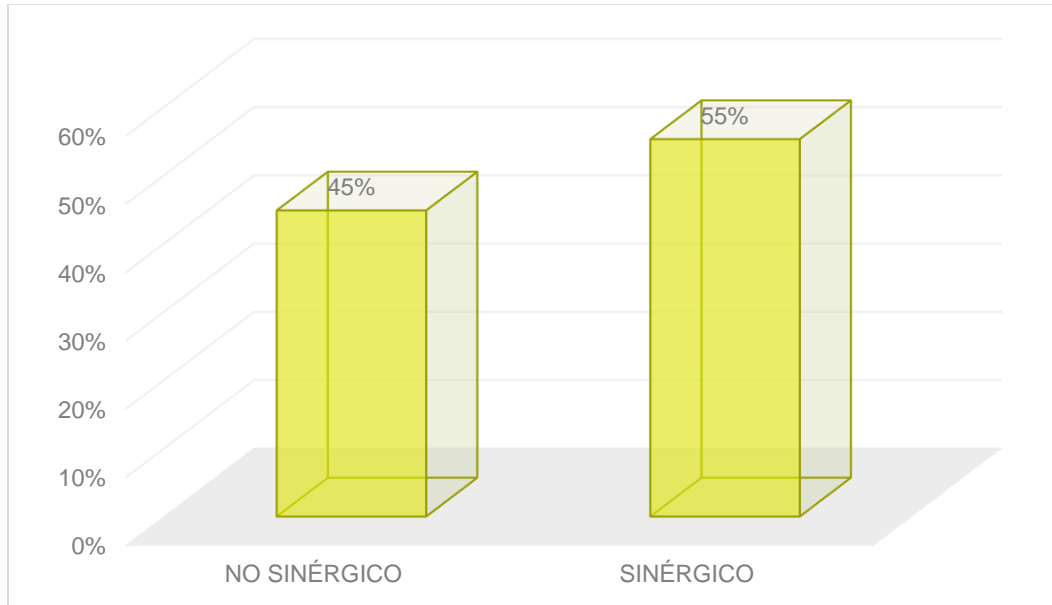


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Por último, se presenta la sinergia que se refiere a la valoración del efecto conjunto de la ocurrencia simultánea de dos o más impactos, lo que supone una incidencia ambiental mucho mayor que el

efecto de la agregación de los impactos individuales o que induce a la aparición de nuevos impactos, por lo tanto, se presenta el 55% de los impactos son sinérgicos, lo que indica que el impacto actúa de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de estos y el 45% de los impactos se encuentran no sinérgicos que se refiere a que estos no interactúan con otros impactos y su efecto es independiente como se muestra en la **Figura 5.1-64**.

**Figura 5.1-64 Distribución porcentual de impactos por sinergia para el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

#### 5.1.2.4 Análisis de impactos con tendencia a la acumulación y a la sinergia

El análisis de los impactos acumulativos y sinérgicos parte de la identificación y descripción de los efectos para los escenarios Con y Sin proyecto desarrollada explícitamente en los numerales anteriores, mediante el cálculo de la significancia ambiental siguiendo la metodología RAM de Ecopetrol S.A.

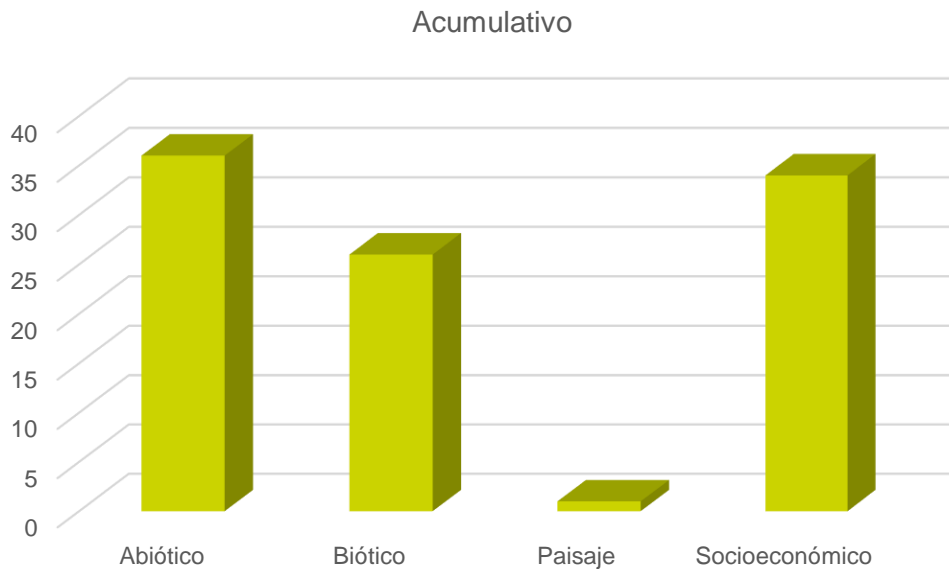
El desarrollo del proceso de evaluación ambiental implicó el análisis de los impactos acumulativos y sinérgicos determinados por el desarrollo de las actividades en el marco del área de influencia del proyecto Área de desarrollo Llanos 141. De esta forma y de manera preliminar la identificación de los efectos se realizó con la ayuda de la matriz generada para los dos (2) escenarios, sintetizando los resultados de los criterios de sinergia y acumulación, los cuales en conjunto representan la presión que soporta el medio o elemento ambiental específico por el desarrollo actividades antrópicas y/o naturales.

Una vez revisada la matriz de evaluación de impactos sin proyecto en cuanto a la acumulación que significa que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora se obtiene la **Figura 5.1-65** en la cual se evidencia que en el medio abiótico es el más representativo en cuanto a la acumulación de los impactos en especial en la actividad de cultivos permanentes y semipermanentes y ganadería con relación a los impactos cambio en los procesos morfodinámicos, alteración a la calidad del suelo, alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial y alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo, así como la actividad de ganadería. De igual manera,

en el medio biótico se presentan una similitud en las actividades mencionadas con relación a los impactos de alteración a la hidrobiota, cambio en la composición de las especies de fauna, cambio en la estructura de las especies de fauna, cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna y cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna y, por último, para el medio socioeconómico, las actividades petroleras son las más representativas con relación a modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local, modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales, cambio en las condiciones de cobertura, calidad y /o disponibilidad de los servicios públicos y sociales, modificación de las actividades económicas de la zona, incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios, cambio en la dinámica del empleo, generación y/o alteración de conflictos sociales, generación de expectativas en la población y alteración en el uso y manejo del entorno.

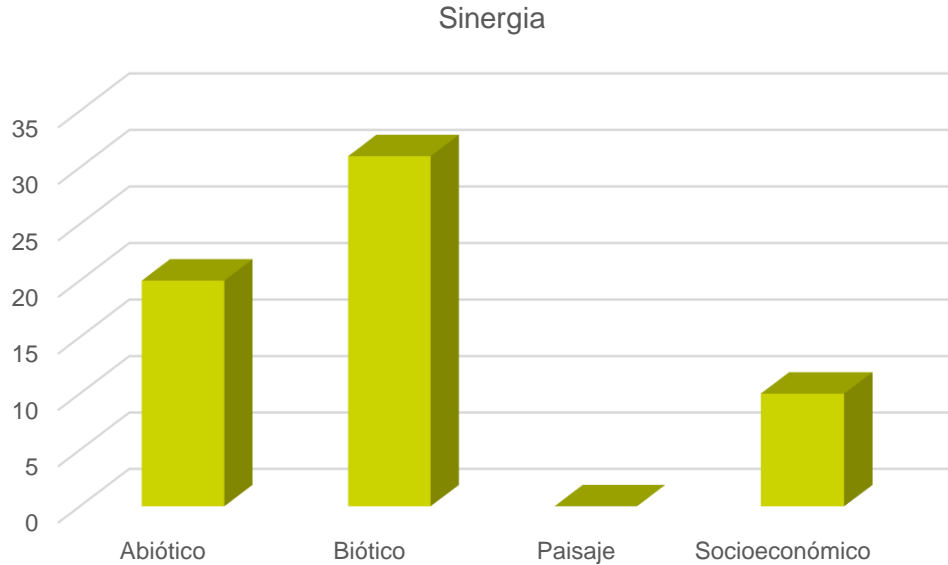
Por otro lado, en cuanto a sinergia de los impactos que significa que estos actúan de manera agregada con otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de estos, en la **Figura 5.1-66** se evidencia que el medio biótico es el que representa la mayor cantidad de impactos sinérgicos en especial las actividades como cultivos permanentes y semipermanentes, cultivos transitorios, aprovechamiento forestal doméstico, ganadería y tráfico vehicular y maquinaria con relación a los impactos de alteración a la hidrobiota, cambio en la composición de las especies de fauna, cambio en la estructura de las especies de fauna y cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna, así mismo, en el medio abiótico se presentan actividades como ganadería y quema de residuos con relación a los impactos de alteración a la calidad del suelo, alteración en la calidad del recurso hídrico superficial y generación de olores ofensivos y, por último, en cuanto al medio socioeconómico, se presenta que las actividades petroleras con relación a los impactos cambio en las variables demográficas, incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios, cambio en la dinámica del empleo, generación y/o alteración de conflictos sociales y generación de expectativas en la población.

**Figura 5.1-65 Interacciones de impactos acumulativos para cada medio en el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

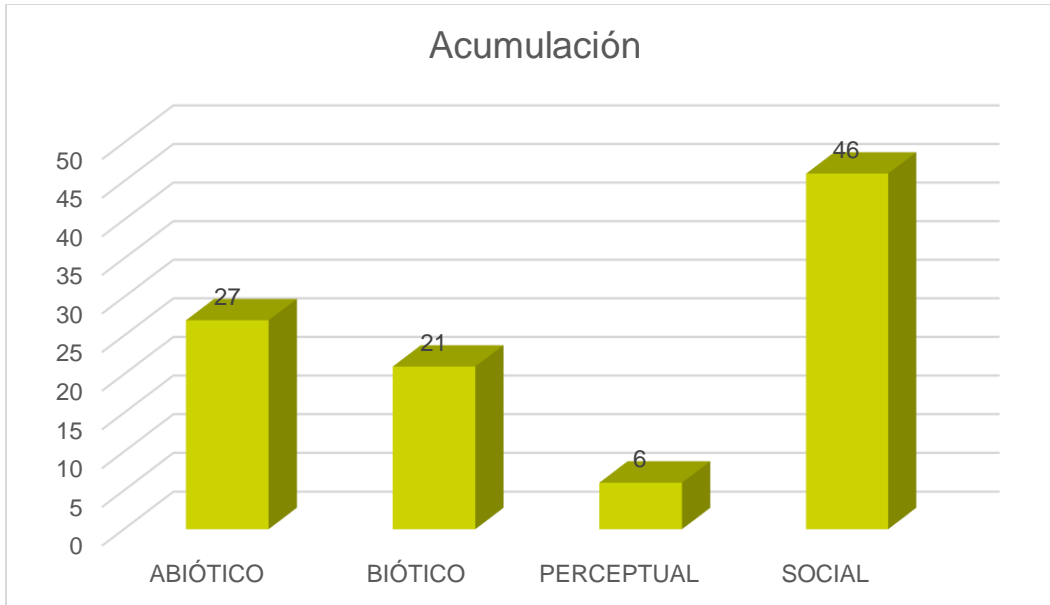
**Figura 5.1-66 Interacciones de impactos sinérgicos por cada medio en el escenario sin proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

De igual manera, se realizó el análisis de los impactos acumulativos y sinérgicos en la matriz del escenario con proyecto de cada una de las fases que incluyen las actividades que se van a realizar en el Área de desarrollo Llanos 141, evidenciando en la **Figura 5.1-67** que el medio socioeconómico es el que presenta una mayor acumulación ya que el efecto del impacto se acumula y aumenta progresivamente con la ocurrencia de la actividad generadora en especial en la etapa constructiva, operativa y actividades transversales con relación a los impactos modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local, modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales, cambio en las condiciones de cobertura, calidad y /o disponibilidad de los servicios públicos y sociales, modificación de las actividades económicas de la zona, cambio en la dinámica del empleo, generación y/o alteración de conflictos sociales, generación de expectativas en la población y [cambio en el uso del suelo](#). Así mismo, se evidencia que el medio abiótico presenta una acumulación significativa en las etapas constructiva, desmantelamiento, abandono y restauración y actividades transversales con relación a los impactos: [Cambio en los procesos morfodinámicos](#), [Alteración de las condiciones geotécnicas](#), alteración a la calidad del suelo, alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, [Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial](#), alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico, [Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo](#), [Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo](#), alteración a la calidad del aire y [Alteración en los niveles de presión sonora](#) ; el componente paisaje presenta una acumulación con relación al impacto [Alteración en la percepción visual del paisaje](#) en la etapa constructiva y operativa y, por último, el medio biótico presenta una acumulación en las etapas constructiva, operativa, desmantelamiento, abandono y restauración y actividades transversales con relación a los impactos cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna, alteración a cobertura vegetal, [Cambio en la composición de las especies de flora](#), cambio en la estructura de las especies de flora, cambio en la composición de las especies de fauna, cambio en la estructura de las especies de fauna y alteración a la hidrobiota.

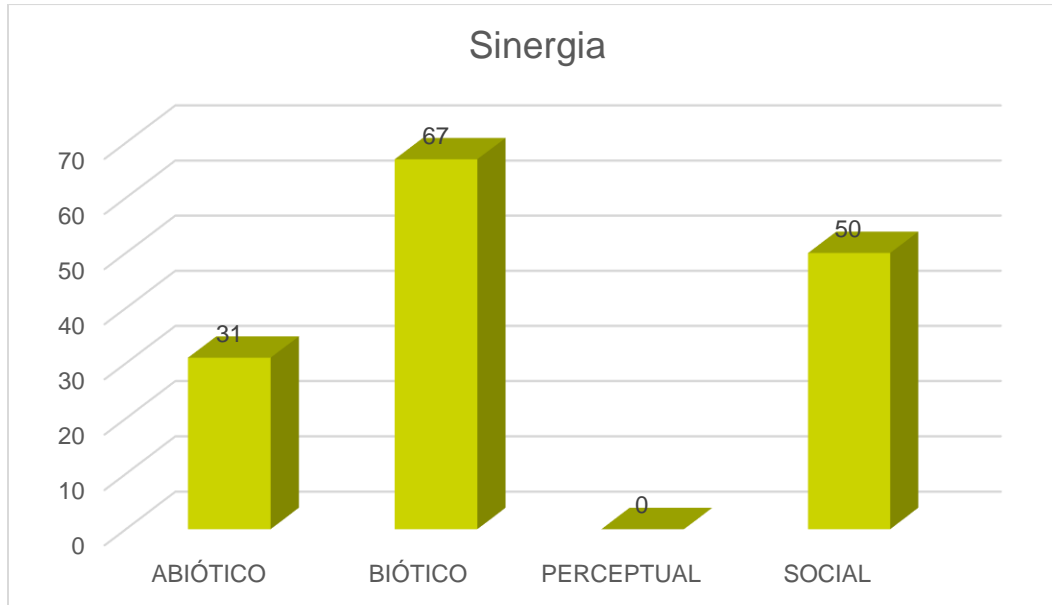
**Figura 5.1-67 Interacciones de impactos acumulativos por cada medio en el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Adicionalmente, en la **Figura 5.1-68** se evidencia que el medio biótico presenta la mayor cantidad de impactos sinérgicos, lo que significa que el impacto actúa de manera agregada con los otros impactos, generando un efecto mayor a la suma de los mismos, en especial en las etapas de constructiva, operativa, desmantelamiento, abandono y restauración y actividades transversales con relación a los impactos cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna, alteración a cobertura vegetal, [Cambio en la composición de las especies de flora](#), cambio en la estructura de las especies de flora, cambio en la composición de las especies de fauna, cambio en la estructura de las especies de fauna, cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna y alteración a la hidrobiota. Así mismo, el medio socioeconómico presenta una sinergia en todas las etapas del proyecto con relación a los impactos cambio en las variables demográficas, modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local, modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales, cambio en las condiciones de cobertura, calidad y/o disponibilidad de los servicios públicos y sociales, modificación de las actividades económicas de la zona, incremento o disminución de la demanda de bienes y servicios, cambio en la dinámica del empleo, incremento o disminución del tamaño de la propiedad, generación y/o alteración de conflictos sociales, generación de expectativas en la población, cambio en la organización comunitaria, cambio en la organización comunitaria, alteración en el uso y manejo del entorno y [Cambio en el uso del suelo](#). Por último, el medio abiótico presenta una sinergia en las etapas constructiva, operativa, desmantelamiento, abandono y restauración y actividades transversales en relación a los impactos cambio en los procesos morfodinámicos, alteración de las condiciones geotécnicas, alteración de las condiciones geotécnicas, alteración a la calidad del suelo, Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial, [Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial](#), alteración a la calidad del aire, [Alteración en los niveles de radiación](#) y [Alteración en los niveles de presión sonora](#).

**Figura 5.1-68 Interacciones de impactos sinérgicos por cada medio en el escenario con proyecto**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

#### 5.1.2.5 Residualidad

La residualidad se entiende como aquellas alteraciones o afectaciones de carácter negativo que se mantienen como remanente que no permiten volver a la condición precedente en el ecosistema o en la comunidad, después de la aplicación de las medidas de control y manejo previstas, ya sean de carácter mitigatorio o correctivo.

Para la determinación de los impactos residuales se parte por considerar los impactos de carácter negativo, especialmente aquellos que presentan una mayor significancia (alta y moderada), para con ellos, poder establecer la proporción de recuperabilidad que se logra al aplicar las correspondientes medidas de control y manejo que se prevén en el respectivo Plan de Manejo Ambiental. Dicha recuperabilidad se establece con base en los tiempos empleados en la recuperación y la eficacia que se espera que tengan las medidas de manejo propuestas como se puede ver en el **Anexo 5\_Evaluación ambiental, 5.1\_Evaluación ambiental, Matriz de Residualidad\_V1- Llanos 141.**

Una vez se realiza la estimación de las variables tiempo de recuperación y efectividad de la medida de manejo, se determinó el grado o proporción de la recuperabilidad del elemento alterado por el impacto empleando la matriz de doble entrada que se presenta en la **Tabla 5.1-18.** Con la recuperabilidad, se determinó la residualidad relativa del Impacto, que no es más que el complemento o la proporción del impacto que no pudo recuperarse; esta se relacionó con la importancia ambiental del impacto para definir la residualidad absoluta del impacto. En términos de su interpretación, se tuvo en cuenta como criterio las siguientes relaciones:

- Si la Residualidad absoluta es igual a 0 el impacto NO es residual
- Si la Residualidad absoluta es mayor a 0 el impacto es RESIDUAL

Partiendo de lo expuesto previamente, se emplearon como base para el análisis de residualidad los impactos adversos (-) cuya significancia en la evaluación ambiental para el escenario con proyecto fue media y alta (**Anexo 5\_Evaluación ambiental, 5.1\_Evaluación ambiental Matriz Con Proyecto-EIA\_AD\_Llanos\_141**). Como resultado, se generó un total de **95**



interacciones significativas de carácter negativo (-), de las cuales 74 (77,89%) son de significancia media y 21 (22,11%) de significancia Alta. En la **Tabla 5.1-69**, se relacionan los 26 impactos de significancia media y alta obtenidos para el proyecto Área de desarrollo Llanos 141 que se llevaron al análisis de residualidad.

**Tabla 5.1-69 Identificación de los impactos de carácter negativo con significancia alta o media**

| MEDIO                           | COMPONENTE   | ELEMENTO AMBIENTAL                               | IMPACTO AMBIENTAL  |
|---------------------------------|--|--|--|
| ABIÓTICO                        | GEOMORFOLOGÍA  | Morfografía                                      | Alteración de la geoforma del terreno  |
|                                 |  |  | Cambio en los procesos morfodinámicos  |
|                                 | GEOTECNIA  | Geotecnia  | Alteración de las condiciones geotécnicas  |
|                                 | SUELOS   | Calidad del suelo                                | Alteración a la calidad del suelo  |
|                                 | HIDROLOGÍA   | Calidad del agua                                 | Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial   |
|                                 | HIDROGEOLOGÍA  | Calidad del agua subterránea                     | Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo  |
|                                 | ATMÓSFERA  | Calidad del aire                                 | Alteración a la calidad del aire   |
| Generación de olores ofensivos  |  |  |  |
| BIÓTICO                         | ECOSISTEMAS TERRESTRES                                 | Ecosistema                                       | Cambio en el hábitat de las especies de flora y fauna  |
|                                 |  |  | Cobertura  |
|                                 |  | Flora  | Cambio en la composición de las especies de flora  |
|                                 |  |  | Cambio en la estructura de las especies de flora   |
|                                 |  | Fauna  | Cambio en la composición de las especies de fauna  |
|                                 |  |  | Cambio en la estructura de las especies de fauna   |
|                                 | Cambio en la conectividad ecológica potencial de fauna |  |  |
| ECOSISTEMAS ACUÁTICOS           | Hidrobiota   | Alteración a la hidrobiota                       |  |
| PAISAJE                         | Paisaje  | Alteración en la percepción visual del paisaje   |  |
| SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL       | DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA                                  | Dinámica de la población                         | Cambio en las variables demográficas   |
|                                 | DIMENSIÓN ESPACIAL                                     | Servicios públicos y sociales                    | Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales               |
|                                 |  |  | Cambio en las condiciones de cobertura, calidad y /o disponibilidad de los servicios públicos y sociales |
|                                 | DIMENSIÓN ECONÓMICA                                    | Actividades económicas                           | Modificación de las actividades económicas de la zona  |
|                                 |  |  | Incremento o disminución del tamaño de la propiedad  |
| DIMENSIÓN POLÍTICO ORGANIZATIVA | Organización comunitaria                               | Generación y/o alteración de conflictos sociales |  |
| DIMENSIÓN CULTURAL              | Patrones culturales                                    | Generación de expectativas en la población       |  |
|                                 |  |  | Cambio en el uso del suelo   |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Adicionalmente, en la **Tabla 5.1-70** se incluyen las actividades que con relación a los impactos identificados presentan una significancia alta y media.

**Tabla 5.1-70 Actividades relacionadas con impactos de significancia alta y media**

| ETAPA                                     | SUBETAPA  | ACTIVIDAD   |
|---|---|---|
| Pre-operativa                             | Pre-operativa   | Gestión social y participación comunitaria e institucional  |
|   |   | Adquisición de predios y derechos de servidumbre  |
| Constructiva (Obras Civiles Necesarias)   | Adecuación y/o construcción de infraestructura básica, apoyo, facilidades de producción y eléctrica                                       | Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)   |
|   | Adecuación y/o construcción de infraestructura básica, apoyo, facilidades de producción y eléctrica                                       | Desmonte, descapote, rocería y limpieza   |
|   | Adecuación y/o construcción de infraestructura básica, apoyo, facilidades de producción y eléctrica                                       | Cuneteo, extendido, nivelación y compactación   |
|   | Construcción de infraestructura lineal (líneas de flujo e infraestructura conexas)  | Apertura y adecuación del derecho de vía  |
|   | Construcción de infraestructura lineal (líneas de flujo e infraestructura conexas)  | Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería  |
|   | Construcción de infraestructura lineal (líneas de flujo e infraestructura conexas)  | Instalación estructuras sobre marcos H  |
|   | Construcción de infraestructura lineal (líneas de flujo e infraestructura conexas)  | Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)  |
|   | Adecuación y/o construcción de infraestructura básica, apoyo, facilidades de producción y eléctrica                                       | Cruces cuerpos de agua  |
|   | Adecuación y/o construcción de infraestructura básica, apoyo, facilidades de producción y eléctrica                                       | Construcción de estructuras en concreto   |
|   | Construcción de infraestructura lineal (líneas de flujo e infraestructura conexas)  | Construcción de cruces especiales   |
|   | Adecuación y/o construcción de infraestructura básica, apoyo, facilidades de producción y eléctrica                                       | Operación de maquinaria y equipos   |
|   | Construcción de infraestructura eléctrica (redes, centros de maniobra, centros de distribución, subestaciones, e infraestructura conexas) | Despeje de servidumbre para el tendido e izado del conductor  |
|   | Adecuación y/o construcción de infraestructura básica, apoyo, facilidades de producción y eléctrica                                       | Suministro e instalación de estructuras metálicas   |
|   | Adecuación y/o construcción de infraestructura básica, apoyo, facilidades de producción y eléctrica                                       | Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas  |
|   | Construcción de infraestructura lineal (líneas de flujo e infraestructura conexas)  | Transporte, acopio, tendido de tubería  |
|   | Construcción de infraestructura eléctrica (redes, centros de maniobra, centros de distribución, subestaciones, e infraestructura conexas) | Transporte, hincado, plomado y cimentado de estructuras de apoyo (incluye instalación del sistema de puesta a tierra) |
| Operativa                                 | Actividades transversales   | Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial                                       |
|   | Pruebas de producción   | Operación de Tea  |
|   | Perforación de pozos exploratorios (NEAR FIELD), productores e inyectores   | Perforación, completamiento y operación del pozo  |
|   | Perforación de pozos exploratorios (NEAR FIELD), productores e inyectores   | Montaje de equipos de perforación   |
|   | Perforación de pozos exploratorios (NEAR FIELD), productores e inyectores   | Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación                                  |
|   | Pruebas de producción   | Transporte, separación y manejo de fluidos  |
|   | Mantenimiento   | Mantenimiento, Rehabilitación y/o Mejoramiento de vías de acceso  |
| Desmantelamiento, abandono y restauración | Desmonte y demolición de infraestructura  | Desmonte y demolición de infraestructura  |
|   |   | Cierre de compromisos sociales y ambientales  |
| Actividades transversales                 | Actividades transversales   | Instalación y operación de campamentos temporales   |

| ETAPA | SUBETAPA | ACTIVIDAD  |
|-------|----------|--|
|       |          | Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial  |
|       |          | Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial |
|       |          | Transporte del material, equipo, maquinaria, insumos y personal  |
|       |          | Manejo de Productos químicos y combustibles  |
|       |          | Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales   |
|       |          | Transporte helicoptado   |
|       |          | Reubicación de infraestructura de servicios públicos   |
|       |          | Contratación de mano de obra, bienes y servicios   |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

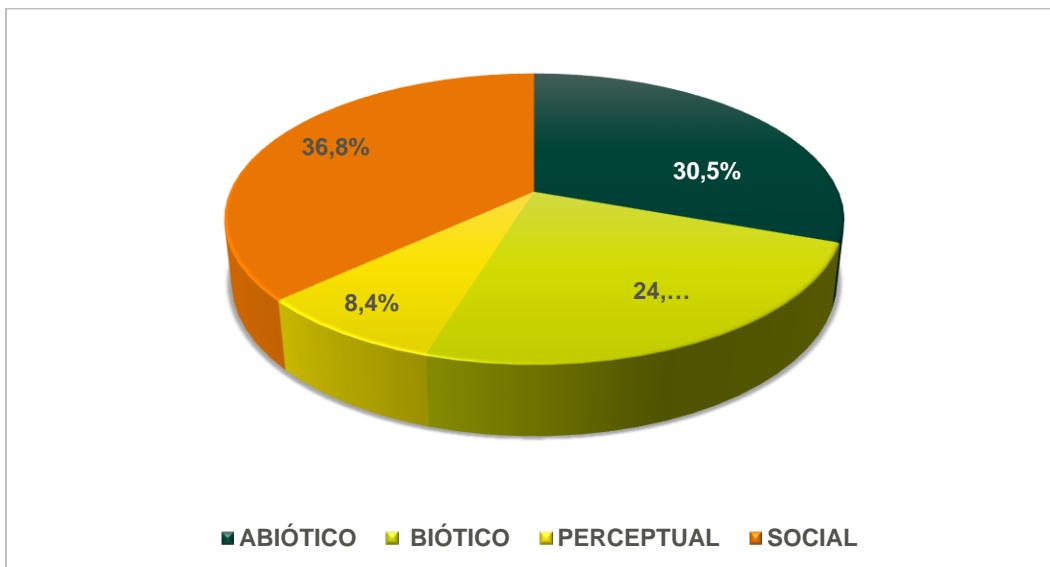
Al realizar el análisis de residualidad, se obtiene un total de 95 interacciones, 21 de impactos negativos con significancia alta y 74 con significancia media con relación a las actividades propias del proyecto que se distribuyen en los medios abiótico, biótico y socioeconómico como se muestra en la **Tabla 5.1-71** y en la **Figura 5.1-69**.

**Tabla 5.1-71 Total de impactos con valoración residual**

| MEDIO                     | INTERACCIONES DE IMPACTOS | %INTERACCIONES DE IMPACTOS |
|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Abiótico                  | 29                        | 30,5%                      |
| Biótico                   | 23                        | 24,2%                      |
| Paisaje                   | 8                         | 8,4%                       |
| Socioeconómico y cultural | 35                        | 36,8%                      |
| <b>Total</b>              | <b>95</b>                 | <b>100</b>                 |

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

**Figura 5.1-69 Distribución porcentual de impactos residuales por medio**

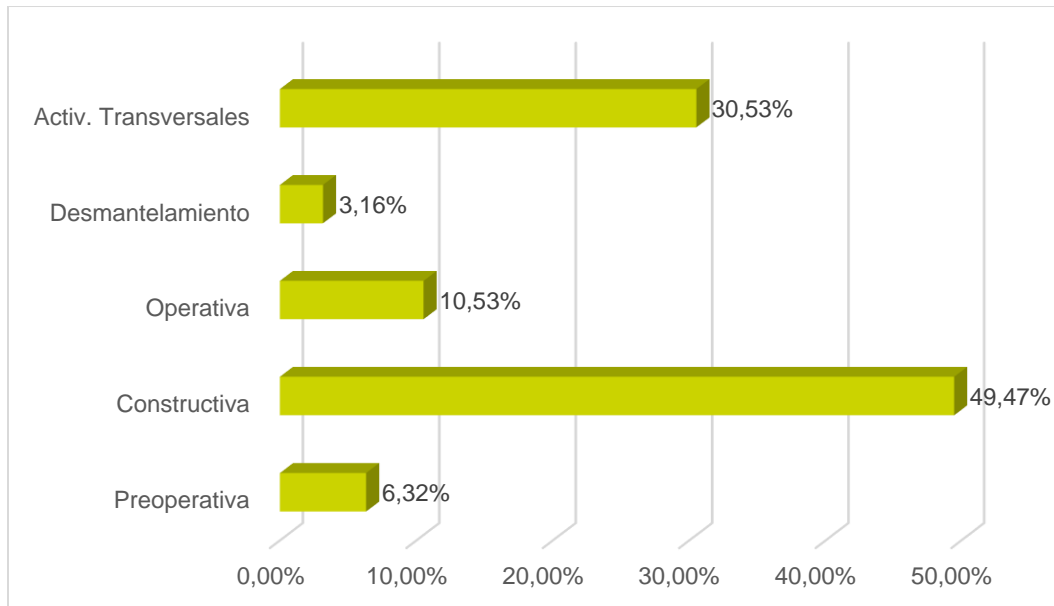


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Las etapas del proyecto Área de Desarrollo Llanos 141 con impactos de carácter negativo y de significancia alta y moderada se distribuyen porcentualmente con un 49,47% de este tipo de impactos

relacionado en la etapa constructiva (obras civiles necesarias), un 30,53% correspondiente a actividades transversales, el 10,53% para la etapa operativa, el 6,32% para la etapa pre - operativa y, por último, 3,16% correspondiente para la etapa de desmantelamiento, abandono y restauración como se muestra **Figura 5.1-70**.

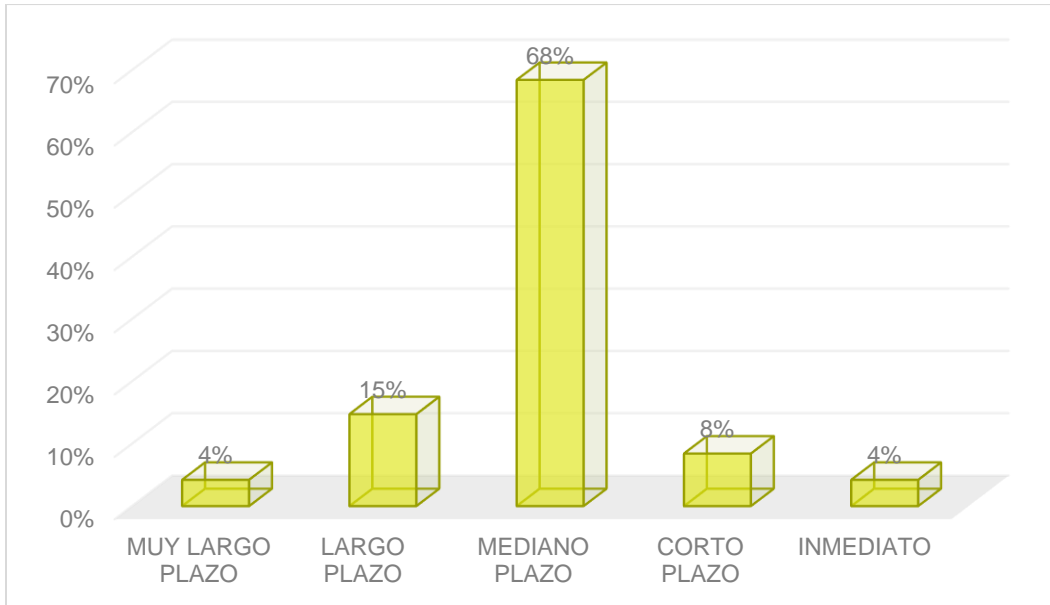
**Figura 5.1-70 Distribución porcentual de las etapas con relación a los impactos de carácter negativo y significancia alta y moderada**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

El tiempo de recuperación es considerado como la estimación del tiempo que tarda la medida elegida en actuar, y logre regresar a la condición precedente antes al impacto. Teniendo en cuenta esto el 68% de los impactos de carácter negativo identificados con significancia alta y moderada presentan una recuperabilidad a Mediano plazo, es decir que la recuperación del elemento ambiental es de 1 a 12 meses; el 15% corresponde a una recuperación a Largo plazo, es decir que tienen una recuperación de 1 a 5 años; el 8% corresponde a una recuperación de Corto plazo de menor a 1 mes, el 4% corresponde a una recuperación a Muy largo plazo, superior a 5 años, y, por último, el 4% corresponde a una recuperación inmediata como se evidencia en la **Figura 5.1-71**.

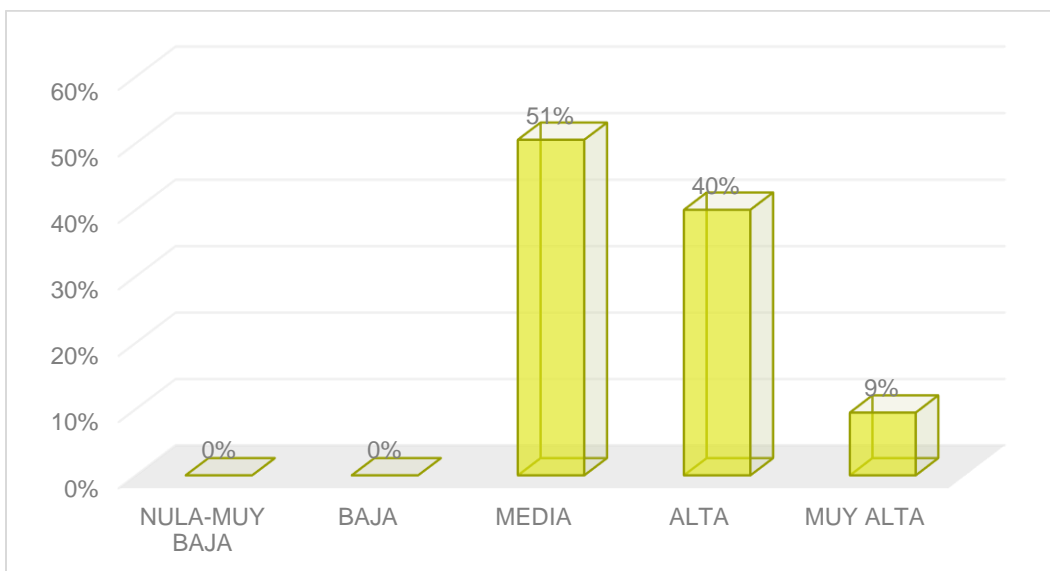
**Figura 5.1-71 Distribución porcentual de la valoración del tiempo esperado de recuperación de los impactos de carácter negativo con significancia alta o moderada**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La efectividad de la medida de manejo es considerada como la proporción de eficacia en el logro de la meta propuesta al momento de aplicar las medidas de control y manejo ambiental previstas en el proyecto; el 51% corresponde a una efectividad media entre el 31 y 60%; el 40% representa una efectividad alta entre el 61 a 80%; el 9% presenta una efectividad Muy alta con un porcentaje de eficacia mayor a 80% y, por último, no se presenta una eficacia menor a 30% y no se evidencia o presenta muy baja recuperación del elemento afectado como se muestra en la **Figura 5.1-72**, dando a conocer que el proyecto cuenta con una buena eficacia teniendo en cuenta las medidas de manejo.

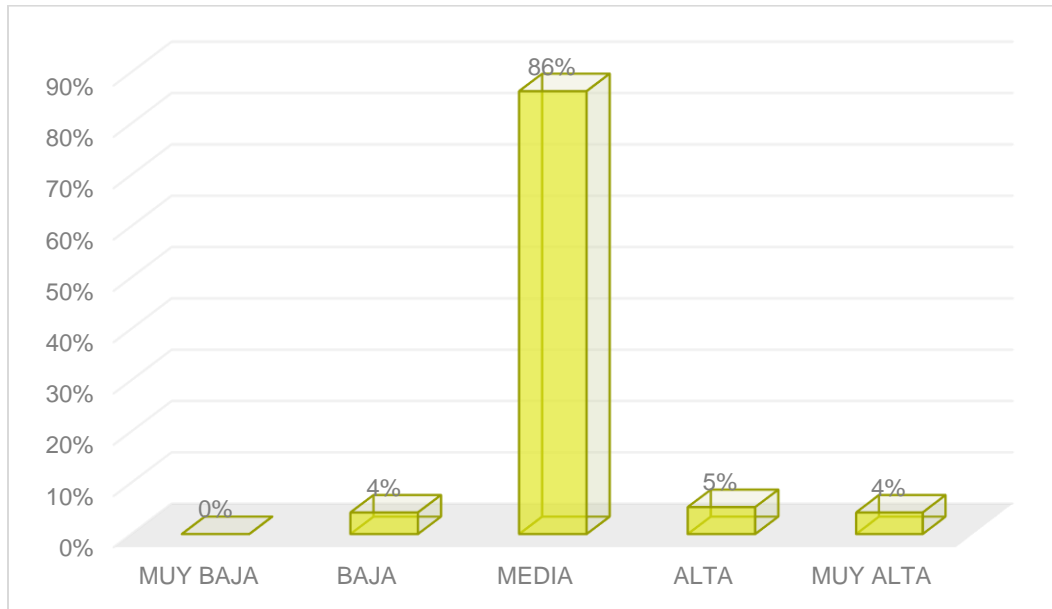
**Figura 5.1-72 Distribución porcentual de la efectividad de la medida de manejo**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La efectividad de las medidas de manejo está asociada directamente con los grados de recuperabilidad esperada en el transcurso del tiempo. En relación con esto, en la **Figura 5.1-73**, el **86%** de los impactos identificados presentan un grado de recuperabilidad media con un porcentaje entre el 41 y 60%; **el 5%** presenta un grado de recuperabilidad entre el 61 y el 80% representada como alta, **el 4%** presenta un grado de recuperabilidad del 100% representada como muy alta, y el **4%** de los impactos presentan un grado de recuperabilidad baja entre el 21 y 40%.

**Figura 5.1-73 Distribución porcentual de los grados de recuperabilidad esperada en el transcurso del tiempo**



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En conclusión, se presenta una mayor cantidad de impactos residuales en el medio abiótico en la etapa constructiva (obras civiles necesarias) con un tiempo de recuperación de mediano plazo y una efectividad media por medio de medidas de manejo generando un grado de recuperabilidad esperada media entre el 41 y el 60%.

### 5.1.2.6 Superposición de proyectos

El desarrollo del numeral de superposición de proyectos del Estudio de Impacto Ambiental del área de desarrollo Llanos 141 se desarrolla en el capítulo de superposición de proyectos del estudio teniendo en cuenta el Artículo 2.2.2.3.6.4 del Decreto 1076 de 2015<sup>32</sup>, en el cual la define como un método de análisis que consiste en la interpretación de la coexistencia de proyectos licenciados sobre el mapa del área de estudio, con la finalidad de demostrar que estos pueden coexistir y que se da manejo individual de los impactos ambientales generados por cada uno de ellos sobre el área superpuesta.

<sup>32</sup> El cual deroga el Artículo 26 del Decreto 2041 de 2014, "por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales".