

CONTENIDO

0	RESUMEN EJECUTIVO	1
0.1	INTRODUCCIÓN	1
0.2	Objetivos	1
0.2.1	Objetivo General	1
0.2.2	Objetivos específicos	1
0.3	Descripción del Proyecto	2
0.3.1	Localización.....	2
0.3.2	Características del proyecto.....	5
0.4	Caracterización del Área de Influencia	14
0.4.1	Área de influencia del proyecto.....	14
0.5	Medio Abiótico.....	24
0.5.1	Geología.....	24
0.5.2	Geomorfología.....	27
0.5.3	Suelo	30
0.5.4	Paisaje.....	39
0.5.5	Hidrología	49
0.5.6	Calidad del agua	51
0.5.7	Usos del agua	56
0.5.8	Hidrogeología.....	70
0.5.9	Geotecnia	75
0.5.10	Atmósfera	79
0.6	Medio Biótico.....	96
0.6.1	Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas.....	96
0.6.2	Servicios Ecosistémicos.....	103
0.6.3	Flora	106
0.6.4	Fragmentación y conectividad	128
0.6.5	Fauna silvestre	132
0.6.6	Ecosistemas acuáticos.....	135
0.7	Medio socioeconómico.....	138
0.7.1	Lineamientos de participación.....	138
0.7.2	Componente demográfico.....	142
0.7.3	Componente espacial.....	146
0.7.4	Componente económico	166
0.7.5	Componente cultural	171

0.7.6	Aspectos arqueológicos	172
0.7.7	Componente político administrativo	174
0.7.8	Tendencia del desarrollo	176
0.7.9	Información a población a reasentar	176
0.8	Zonificación Ambiental	177
0.9	Zonificación de Manejo Ambiental	182
0.9.1	Resultados de la Zonificación de Manejo Ambiental	183
0.10	Demanda, uso y aprovechamiento	192
0.11	Evaluación ambiental	199
0.11.1	Identificación y evaluación de impactos	199
0.11.2	Evaluación económica ambiental	205
0.12	Plan de Manejo Ambiental	209
0.13	Programa de Seguimiento y Monitoreo	211
0.14	Plan de gestión del riesgo	213
0.14.1	Conocimiento del riesgo	214
0.14.2	Reducción del riesgo	218
0.14.3	Manejo de desastres	218
0.15	Plan Abandono y Restauración	221
0.16	Plan de Inversión del 1%	225
0.16.1	Metodología y plan operativo	229
0.16.2	Indicadores	233
0.16.3	Riesgos	234
0.16.4	Presupuesto	235
0.16.5	Cronograma de actividades y proyección financiera	236
0.17	Plan de compensación	240
0.17.1	¿Que compensar?	240
0.17.2	¿Cuánto compensar?	240
0.17.3	¿Dónde compensar?	242
0.17.4	¿Como compensar?	243

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 0-1.	Relación de áreas y porcentajes de las unidades territoriales dentro del Área de Explotación Dionicio	3
Tabla 0-2.	Coordenadas de localización del área de explotación Dionicio	4
Tabla 0-3.	Homologación Estrategias de Desarrollo del proyecto conforme a la estructura definida en los Términos de Referencia HI-TER-1-03	5
Tabla 0-4.	Etapas, subetapas y actividades asociadas a cada una de las Estrategias de Desarrollo contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental – Área de Explotación Dionicio	9
Tabla 0-5.	Impactos ambientales potenciales considerados para la definición del área de influencia preliminar del proyecto.....	15
Tabla 0-6.	Definición del área de influencia preliminar a partir del medio abiótico y biótico .	17
Tabla 0-7.	Área de influencia preliminar del Área de Explotación Dionicio a partir del medio Socioeconómico.....	17
Tabla 0-8.	Listado de impactos evaluados para el área de influencia definitiva.....	19
Tabla 0-9.	Definición del área de influencia definitiva físico-biótica del proyecto	21
Tabla 0-10.	Determinación del Área de influencia a partir del medio socioeconómico y cultural.....	22
Tabla 0-11.	Unidades geológicas identificadas en el área de influencia	25
Tabla 0-12.	Clasificación taxonómica de las geoformas del área de influencia	28
Tabla 0-13.	Leyenda de Suelos del Área de explotación Dionicio para el Área de Influencia del Área de Explotación Dionicio	31
Tabla 0-14.	Uso actual del suelo en el área de influencia del Área de Explotación Dionicio ..	34
Tabla 0-15.	Capacidad de uso del suelo en el área de influencia del Área de Explotación Dionicio.....	36
Tabla 0-16.	Conflictos de Uso del suelo en el área de influencia del Área de Explotación de Dionicio.....	38
Tabla 0-17.	Unidades de paisaje Área de explotación Dionicio.....	40
Tabla 0-18.	Unidades Hidrológicas de análisis en el Área de influencia del Área de Explotación Dionicio.....	50
Tabla 0-19.	Puntos de monitoreo de calidad de aguas por ocupación de cauce y captaciones.....	52
Tabla 0-20.	Índice de calidad (ICA).....	54
Tabla 0-21.	Inventario de usos y usuarios identificados en campo en el área de influencia del Área de Explotación Dionicio	57
Tabla 0-23.	Ecuaciones para la generación del mapa de zonificación geotécnica	75
Tabla 0-24.	Distribución de la zonificación geotécnica en el área de explotación Dionicio.....	77
Tabla 0-25.	Estaciones seleccionadas para el EIA área de explotación Dionicio.	79
Tabla 0-26.	Clasificación climática de Caldas.....	82
Tabla 0-27.	Clasificación Climática de Lang	82

Tabla 0-28.	Clasificación Climática de Caldas Lang.....	83
Tabla 0-29.	Zonificación climática del Área de Explotación Dionicio.....	83
Tabla 0-30.	Ficha de las Estaciones 1, 2 y 3 de monitoreo de calidad del aire.....	87
Tabla 0-31.	Fuentes generadoras de ruido.....	91
Tabla 0-32.	Descripción de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.....	92
Tabla 0-33.	Relación de comunicaciones con entidades.....	96
Tabla 0-34.	Categoría de los servicios ecosistémicos.....	103
Tabla 0-35.	Servicios ecosistémicos identificados.....	104
Tabla 0-36.	Relación de los servicios ecosistémicos y la dependencia de las comunidades y el proyecto.....	105
Tabla 0-37.	Biomás presentes en el área de influencia físico-biótica en el Área de Explotación Dionicio.....	106
Tabla 0-38.	Ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto.....	109
Tabla 0-39.	Cobertura de la tierra para el área de influencia del proyecto según la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.....	114
Tabla 0-40.	Especies arbóreas en categoría de amenaza, vedadas o endémicas.....	118
Tabla 0-41.	Ubicación de las especies en veda reportadas.....	118
Tabla 0-42.	Especies vasculares en veda potenciales reportadas para el departamento Casanare y rango altitudinal 98 a 823 msnm (Catálogo de líquenes y flora de Colombia).....	119
Tabla 0-43.	Abundancia de especies vasculares de acuerdo con el hábito de crecimiento.....	120
Tabla 0-44.	Abundancia de especies no vasculares de acuerdo con el hábito de crecimiento.....	121
Tabla 0-45.	Composición taxonómica, abundancia y hábito de crecimiento de las especies vasculares registradas en el área de influencia del proyecto.....	122
Tabla 0-48.	Composición taxonómica, abundancia y hábito de crecimiento de las especies no vasculares registradas en el área de influencia del proyecto.....	125
Tabla 0-49.	Características ecológicas de la especie <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (oso hormiguero gigante).....	129
Tabla 0-50.	Características ecológicas de la especie <i>Alouatta seniculus</i> (mono aullador).....	130
Tabla 0-51.	Consultas Índice kilométrico de abundancia (IKA) por vía.....	135
Tabla 0-52.	Puntos de monitoreo de ecosistemas acuáticos por ocupación de cauce y captaciones.....	136
Tabla 0-53.	Actividades de los momentos de participación.....	139
Tabla 0-54.	Composición demográfica de las unidades territoriales menores que conforman el área de influencia socioeconómica.....	146
Tabla 0-55.	Composición demográfica barrios del municipio de Hato Corozal.....	146
Tabla 0-56.	Abastecimiento del servicio de agua en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica.....	149
Tabla 0-57.	Abastecimiento del servicio de agua en los barrios del municipio de Hato Corozal.....	149

Tabla 0-58.	Disposición de residuos líquidos en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica	150
Tabla 0-59.	Disposición de residuos líquidos en los barrios del municipio de Hato Corozal.	151
Tabla 0-60.	Servicio de energía en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica.....	152
Tabla 0-61.	Servicio de energía en los barrios del municipio de Hato Corozal	152
Tabla 0-62.	Cobertura servicio de recolección y disposición de residuos, municipio de Hato Corozal.....	153
Tabla 0-63.	Cobertura servicio de recolección y disposición de residuos, barrios del municipio de Hato Corozal.....	153
Tabla 0-64.	Cobertura del servicio de gas natural, unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica	154
Tabla 0-65.	Cobertura del servicio de gas natural, barrios del área de influencia socioeconómica.....	154
Tabla 0-66.	Servicios de telecomunicaciones, barrio del municipio de Hato Corozal	156
Tabla 0-67.	Infraestructura y servicios de salud en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica, localizados en jurisdicción de Hato Corozal	157
Tabla 0-68.	Infraestructura y servicios de salud en los barrios del área de influencia socioeconómica, localizados en jurisdicción de Hato Corozal.....	158
Tabla 0-69.	Instituciones educativas de las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica.	159
Tabla 0-70.	Instituciones educativas de los barrios del municipio de Hato Corozal.....	160
Tabla 0-71.	Medios de transporte y tiempo de desplazamiento hacia las instituciones educativas de las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica.....	161
Tabla 0-73.	Tipo de vivienda, materiales de paredes y pisos de las viviendas de las unidades territoriales menores del área de influencia.	162
Tabla 0-74.	Tipo de vivienda, materiales de paredes y pisos de las viviendas de los barrios del municipio de Hato Corozal.	164
Tabla 0-77.	Rango de Valor de Potencial Arqueológico.	173
Tabla 0-78.	Descripción de las categorías de la Zonificación Ambiental.....	178
Tabla 0-79.	Descripción de las categorías de manejo para el Área de Explotación Dionicio	184
Tabla 0-80.	Permisos de uso y aprovechamiento proyectados	193
	Información específica sobre los puntos centrales de las franjas de captación.	193
Tabla 0-81.	Jerarquización de impactos significativos.....	205
Tabla 0-82.	Impactos significativos no internalizables	206
Tabla 0-83.	Criterios de decisión.....	208
Tabla 0-84.	Análisis de sensibilidad.....	208
Tabla 0-85.	Programas de manejo ambiental	209
Tabla 0-86.	Seguimiento y monitoreo a las fichas del Plan de Manejo Ambiental	212
Tabla 0-87.	Identificación y Evaluación de Amenazas	214

Tabla 0-88.	Medidas de Reducción Riesgo Futuro	218
Tabla 0-89.	Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Hato Corozal - Casanare	220
Tabla 0-90.	Actividades contempladas en la Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración.....	222
Tabla 0-91.	Base de liquidación para el proyecto	227
Tabla 0-92.	Áreas alternativas en la zona hidrográfica Casanare	228
Tabla 0-93.	Áreas con potencial para la Inversión del 1% del proyecto Área de Explotación de Dionicio.....	229
Tabla 0-94.	Etapas del proyecto por línea de inversión.....	229
Tabla 0-95.	Indicadores para las áreas de rehabilitación y proyectos productivos	233
Tabla 0-96.	Matriz de riesgos asociados a la ejecución de la Inversión del 1%.....	234
Tabla 0-97.	Costos estimados del proyecto.....	235
Tabla 0-98.	Cronograma del Plan de Inversión	238
Tabla 0-99.	Factor de Compensación por Bioma Unidad Biótica	240
Tabla 0-100.	Área a Compensar	241
Tabla 0-101.	¿Cómo compensar? para el Área de Desarrollo Dionicio	245

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 0-1.	Localización del Área de Explotación Dionicio respecto a la especialización político administrativa del municipio de Hato Corozal	3
Figura 0-2.	Localización vértices del Área de Explotación Dionicio	4
Figura 0-3.	Estrategias de Desarrollo que permiten el desarrollo de las diferentes fases planteadas para el Estudio de Impacto Ambiental – Área de Explotación Dionicio	8
Figura 0-4.	Área de influencia definitiva para los medios físico – biótico y socioeconómico..	23
Figura 0-5.	Mapa geológico del área de influencia	27
Figura 0-6.	Ubicación de los puntos de control geomorfológico y unidades geomorfológicas del área de influencia	30
Figura 0-7.	Mapa de suelos del área de influencia de Área de explotación Dionicio	32
Figura 0-8.	Mapa de uso actual del suelo en el área de influencia del Área de Explotación Área de explotación Dionicio	35
Figura 0-9.	Mapa de capacidad de uso del suelo en el área de influencia del Área de Explotación Área de explotación Dionicio	38
Figura 0-10.	Mapa de conflicto de uso del suelo en el área de influencia del Área de Explotación Dionicio.....	39
Figura 0-11.	Unidades de paisaje para el Área de explotación Dionicio	49
Figura 0-12.	Unidades hidrológicas de análisis en el Área de Explotación Dionicio.	51
Figura 0-13.	Usuarios identificados a través de levantamiento en campo	69

Figura 0-14.	Unidades hidrogeológicas locales del área de influencia relacionada al Área de Explotación Dionicio	75
Figura 0-15.	Mapa de zonificación geotécnica para el área de explotación Dionicio.	77
Figura 0-16.	Distribución porcentual de la zonificación geotécnica en el área de explotación Dionicio.....	78
Figura 0-17.	-Localización de las estaciones meteorológicas seleccionadas para el EIA del Área de Explotación Dionicio.	81
Figura 0-18.	Zonificación climática del área de influencia	84
Figura 0-19.	Localización general de los puntos de monitoreo dispuestos para el presente estudio.....	89
Figura 0-20.	Localización de puntos de monitoreo de ruido ambiental	95
Figura 0-21.	Humedales permanentes y temporales definidos para el área de influencia físico-biótica del proyecto	100
Figura 0-22.	Biomás presentes en el área de influencia físico-biótica en el área de explotación Dionicio.....	107
Figura 0-23.	Ecosistemas presentes en el área de influencia físico-biótica	112
Figura 0-24.	Coberturas de la Tierra en el Área de Influencia del Área de explotación Dionicio.....	117
Figura 0-25.	Abundancia de especies vasculares de acuerdo con el hábito de crecimiento .	120
Figura 0-26.	Abundancia de especies no vasculares de acuerdo con el hábito de crecimiento.....	121
Figura 0-27.	dPC connect para la especie <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (oso hormiguero gigante) para el área de influencia del proyecto	131
Figura 0-28.	dPC connect para la especie <i>Alouatta seniculus</i> (mono aullador) para el área de influencia del proyecto.....	132
Figura 0-29.	Mapa del área de influencia.....	137
Figura 0-30.	Tipo de población asentada en el municipio de Hato Corozal	143
Figura 0-31.	Total de población, hogares y vivienda en el municipio de Hato Corozal	143
Figura 0-32.	Distribución por género en el municipio de Hato Corozal	144
Figura 0-33.	Pirámide poblacional del municipio de Hato Corozal	145
Figura 0-34.	Población desagregada por área en el municipio de Hato Corozal	145
Figura 0-35.	Acceso a telefonía móvil y fija en el área rural	155
Figura 0-36.	Acceso a telefonía móvil y fija en la cabecera municipal.....	156
Figura 0-37.	Ubicación de resguardos Indígenas del Municipio de Hato Corozal	172
Figura 0-38.	Zonificación arqueológica Área de explotación Dionicio	174
Figura 0-39.	Participación de la comunidad en el rol como afiliados a las JAC comparado con el total de población en las veredas del área de influencia socioeconómica.	175
Figura 0-40.	Zonificación ambiental en el área de influencia.....	182
Figura 0-41.	Zonificación de Manejo Ambiental del área de influencia.....	192

Figura 0-42.	Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario sin proyecto.....	200
Figura 0-43.	Distribución porcentual de impactos por carácter según el medio para el escenario sin proyecto.....	201
Figura 0-44.	Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario con proyecto.....	202
Figura 0-45.	Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario con proyecto	202
Figura 0-46.	Distribución porcentual de impactos por carácter según el medio para el escenario con proyecto.....	203
Figura 0-47.	Distribución porcentual de impactos negativos por significancia ambiental para el escenario con proyecto	204
Figura 0-48.	Distribución porcentual de impactos positivos por significancia ambiental para el escenario con proyecto	204
Figura 0-49.	Procesos PGRD Decreto 2157 de 2017	214
Figura 0-50.	Localización del Área Hidrográfica de Análisis	226
Figura 0-51.	Subzona hidrográfica en la que se realizará la inversión del 1% del proyecto Área de Explotación de Dionicio	228
Figura 0-52.	Modelo de Diseño predial	232
Figura 0-53.	Localización preliminar de la compensación del proyecto Área de Desarrollo Dionicio.....	243

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 0-1.	Acueducto artesanal, finca El Rosario - Vereda Altagracia	147
Fotografía 0-2.	Acueducto artesanal, finca El Rosario - Vereda Altagracia	147
Fotografía 0-3.	Pozo de agua artesanal – vereda la Maraure.....	148
Fotografía 0-4.	Tubería de captación de agua, finca La Bendición – vereda La Capilla	148
Fotografía 0-5.	Aljibe – vereda La Capilla	148
Fotografía 0-6.	Aljibe – vereda La Capilla	148
Fotografía 0-7.	Vivienda área rural - vereda Las Tapias	163
Fotografía 0-8.	Vivienda área rural - vereda La Maraure. 26/02/2023	163
Fotografía 0-9.	Vivienda área rural - vereda La Maraure. 24/02/2023. Coordenadas Origen Nacional.....	163
Fotografía 0-10.	Vivienda área rural – vereda La Capilla	164
Fotografía 0-11.	Vivienda área rural - vereda La Capilla. 16/02/2023. Coordenadas Origen Nacional.....	164
Fotografía 0-12.	Vía terciaria, vereda El Cedral-. 18/03/2023	165
Fotografía 0-13.	Vía terciaria, Vereda El Cedral. 15/03/2023	166
Fotografía 0-14.	Vía terciaria, vereda Las Tapias. 12/03/2023.....	166

0 RESUMEN EJECUTIVO

0.1 INTRODUCCIÓN

Este documento tiene la finalidad de presentar ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para el Área de Explotación Dionicio. Este estudio fue estructurado a partir de los Términos de Referencia HI-TER-1-03, expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS) y aprobados por la Resolución 1546 del 06 de agosto de 2010. Adicionalmente se encuentra alineado con la guía Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales. (MADS, 2018).

0.2 OBJETIVOS

0.2.1 Objetivo General

Identificar las áreas que ofrezcan viabilidad ambiental para el desarrollo y ejecución de las actividades para la etapa de producción en el Área de Explotación Dionicio, por parte de Ecopetrol S.A, ubicado en jurisdicción del municipio de Hato Corozal, departamento de Casanare. A partir de la realización y presentación del Estudio de Impacto Ambiental ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA y posterior obtención de la Licencia Ambiental Global para el desarrollo del proyecto.

0.2.2 Objetivos específicos

- Describir las estrategias de desarrollo proyectadas para el desarrollo del Área de Explotación Dionicio, determinando así la viabilidad ambiental de las actividades a desarrollar.
- Definir y delimitar el área de influencia del Área de Explotación Dionicio, a partir de la recopilación de información primaria y secundaria, considerando criterios técnicos y ambientales conforme con la posible extensión de los potenciales impactos del proyecto sobre los componentes biótico, biótico y socioeconómico, para el Área de Explotación Dionicio.
- Caracterizar e identificar las condiciones actuales del Área de Explotación Dionicio, en sus componentes: físico, biótico y socioeconómico, con el propósito de establecer la línea base y el estado de referencia antes del desarrollo del proyecto.
- Estimar y solicitar la demanda de recursos naturales renovables a requerir por el proyecto en sus etapas de construcción y operación, en el marco de la oferta ambiental, garantizando la sostenibilidad del mismo en un equilibrio dinámico proyecto - medio ambiente.
- Identificar a los actores sociales que se encuentran en el área de influencia directa socioeconómica, incluyendo todos los grupos que puedan ser afectados por el desarrollo del proyecto y teniendo en cuenta los programas y proyectos que se estén desarrollando en la zona (públicos y privados) de carácter ambiental, social, económico, cultural y de infraestructura, con el fin de articular el proyecto de manera armónica con estas actividades.
- Establecer la zonificación ambiental y de manejo ambiental del proyecto, determinando la sensibilidad ambiental del área y sus restricciones, con el fin de identificar zonas aptas para la ubicación de las obras contempladas por el proyecto.
- Identificar la sensibilidad socio ambiental del área de influencia y los posibles impactos ambientales que puedan ser generados sobre el entorno con el desarrollo de las actividades asociadas al desarrollo del Área de Explotación Dionicio, formulando las respectivas acciones de manejo, seguimiento y monitoreo de las actividades a ejecutar.

-
- Establecer y diseñar los planes y programas y acciones de manejo ambiental, social y de contingencia, como instrumentos de gestión para el desarrollo del Área de Explotación Dionicio, con el propósito de prevenir, controlar, mitigar y/o compensar los posibles impactos y riesgos ambientales que puede generar el proyecto.
 - Establecer el plan de inversión del 1% de acuerdo con las actividades contempladas en los planes de ordenación de las cuencas, en las que se captará agua para el proyecto, previo acuerdo con la corporación de la zona.
 - Identificar los beneficios y costos socio-ambientales que genera la ejecución del proyecto.
 - Identificar y valorar los riesgos y amenazas asociados al desarrollo del proyecto, para establecer el plan de acción que ayude a prevenir y controlar la ocurrencia de impactos ambientales.
 - Relacionar las actividades y obras requeridas para el abandono, desmantelamiento y restauración de áreas intervenidas.

0.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

0.3.1 Localización

El Área de Explotación Dionicio, se encuentra ubicado en el municipio de Hato de Corozal departamento de Casanare en jurisdicción de la Corporación Autónoma de la Orinoquia (Corporinoquia) y de acuerdo con el mapa de tierras de la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH, cuenta con una extensión de 4837,79 hectáreas. La relación de áreas de las diferentes veredas que hacen parte del Área de Explotación Dionicio se presentan en la Tabla 0-1.

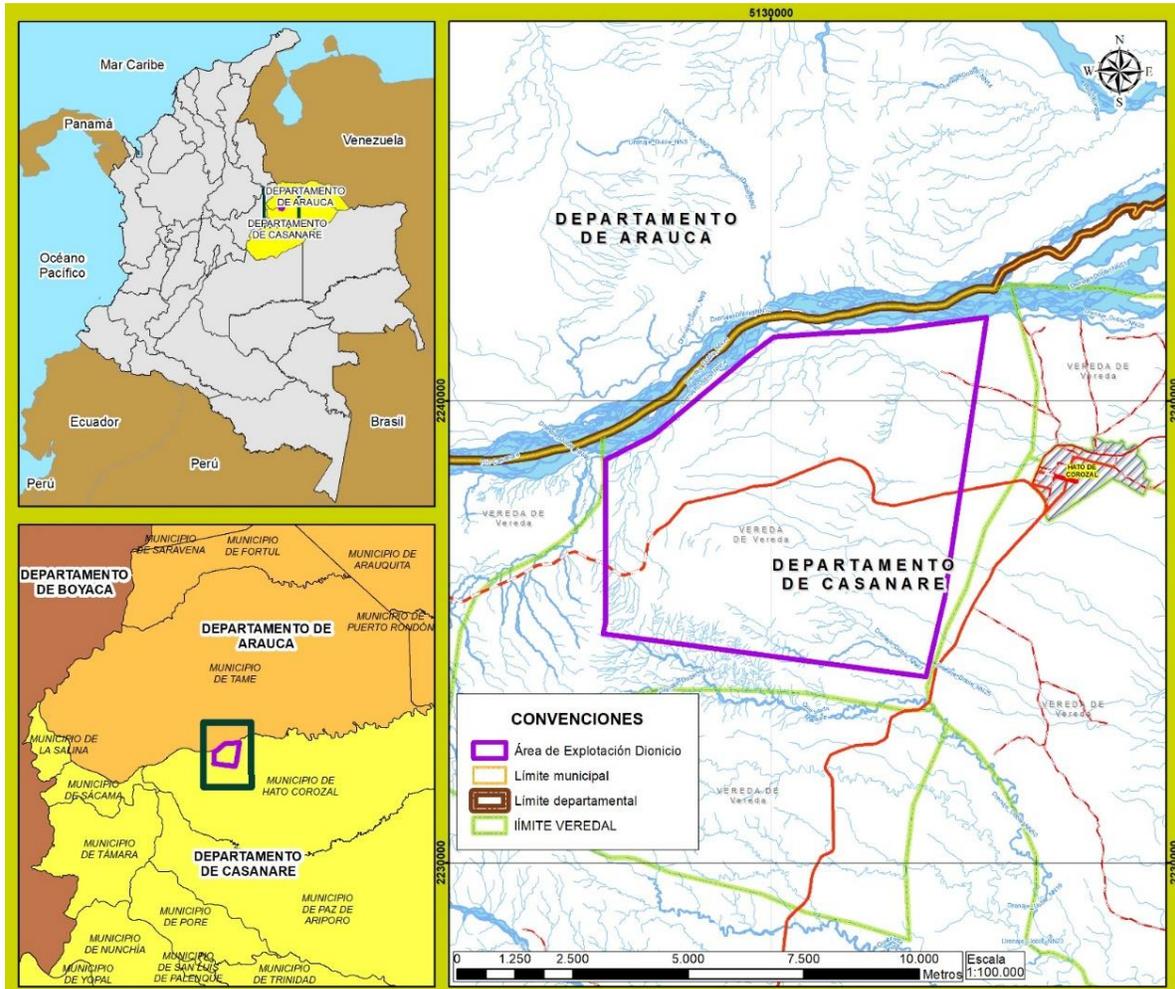


Figura 0-1. Localización del Área de Explotación Dionicio respecto a la especialización político administrativa del municipio de Hato Corozal

Fuente: HS&E SAS., 2023

Tabla 0-1. Relación de áreas y porcentajes de las unidades territoriales dentro del Área de Explotación Dionicio

MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL	EXTENSIÓN DE LA UNIDAD TERRITORIAL (Ha)	SOBREPOSICIÓN CON ÁREA DE EXPLORACIÓN DIONICIO (Ha)	PORCENTAJE LA VEREDA TRASLAPADO CON LA ÁREA DE EXPLORACIÓN DIONICIO (%)
HATO COROZAL	La Capilla	8106,91	4837,79	59,67

Fuente: HS&E SAS., 2023

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Área de Explotación Dionicio tiene un área representada por un polígono con 20 vértices, que están detallados en la Tabla 0-2. La superficie total de la zona

de explotación abarca una extensión de 4837,79 hectáreas, y se encuentra ubicada únicamente en el municipio de Hato Corozal (Casanare), Figura 0-2.

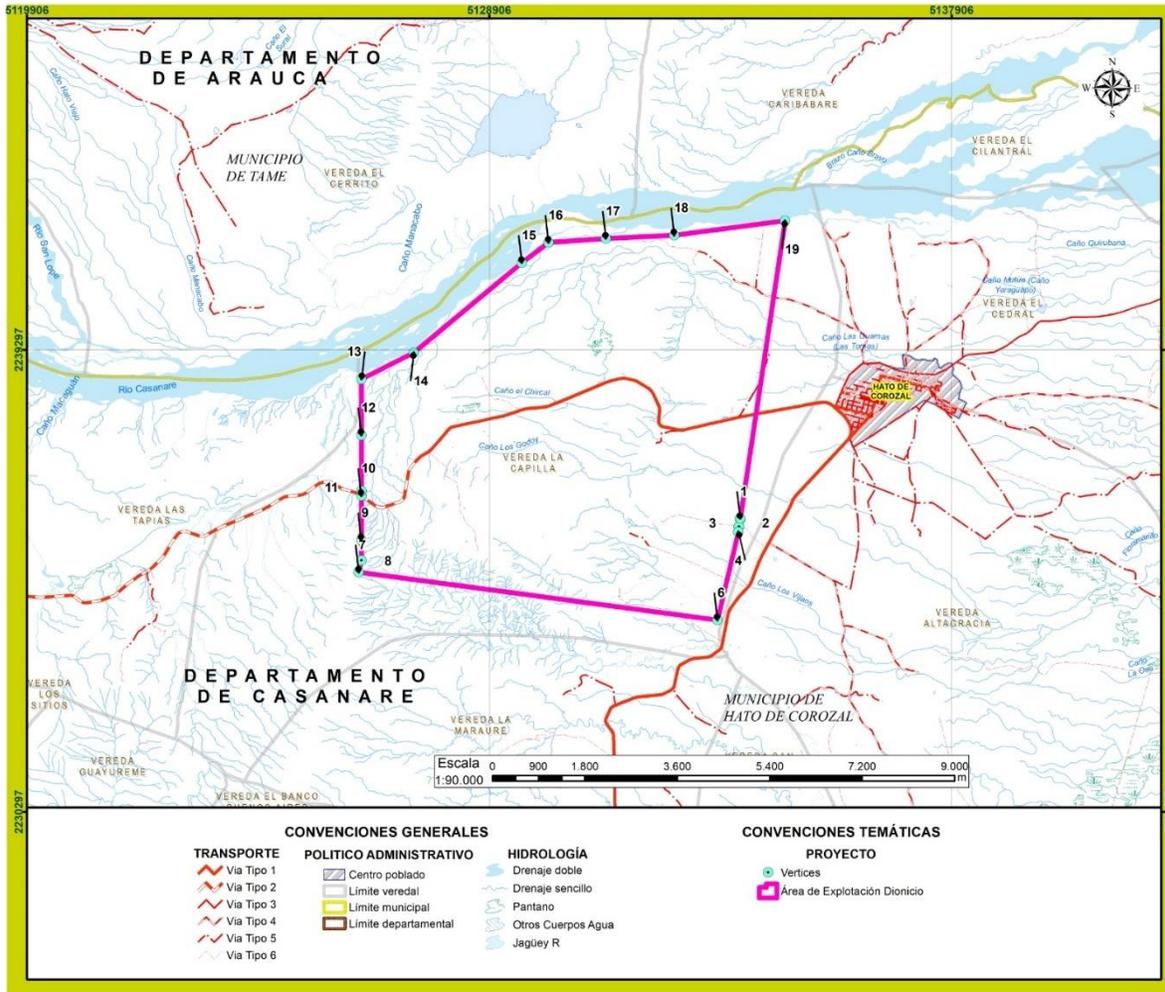


Figura 0-2. Localización vértices del Área de Explotación Dionicio

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Tabla 0-2. Coordenadas de localización del área de explotación Dionicio

PUNTO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		ÁREA (ha)
	ESTE	NORTE	
1	5133789,94	2236004,35	4837,79
2	5133767,67	2235856,07	
3	5133767,57	2235856,09	
4	5133751,88	2235751,67	
5	5133752,00	2235751,72	
6	5133347,73	2234031,21	
7	5126364,21	2234963,46	
8	5126414,30	2235196,74	
9	5126414,64	2235592,16	

PUNTO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		ÁREA (ha)
	ESTE	NORTE	
10	5126415,38	2236456,13	
11	5126415,46	2236551,13	
12	5126416,38	2237635,01	
13	5126417,31	2238728,99	
14	5127435,00	2239245,46	
15	5129538,21	2240993,15	
16	5130058,21	2241387,55	
17	5131175,99	2241465,71	
18	5132505,30	2241530,58	
19	5134662,44	2241813,15	
20	5133790,83	2236010,24	

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

0.3.2 Características del proyecto

Las actividades que permiten el desarrollo de las diferentes estrategias planteadas y requeridas en el Área de Explotación Dionicio, se presentan en la Tabla 0-3. Las estrategias de desarrollo son aquellos subproyectos y/o grupos de actividades con su infraestructura asociada que permiten, en cumplimiento con las regulaciones y marco normativo ambiental, la producción de hidrocarburos en promoción de la sostenibilidad, implementando prácticas y tecnologías ambientalmente responsables. Esto implica el fomento de la eficiencia energética, el uso adecuado de los recursos naturales, la gestión adecuada de residuos, la protección de la biodiversidad y la participación ciudadana.

Se definen 5 grandes estrategias de desarrollo generales a considerar para la formulación de la operación de un campo de producción, donde se contemplan la implementación de diecisiete (17) estrategias de desarrollo (ED) para el Área de Explotación Dionicio; por lo tanto, se procedió a realizar por parte de Ecopetrol S.A., una correlación de las diferentes estrategias contempladas dentro del presente documento y aquellas cobijadas en los HI-TER-1-03, resultado que se presenta en la Tabla 0-3 y se esquematizan en la Figura 0-3.

Tabla 0-3. Homologación Estrategias de Desarrollo del proyecto conforme a la estructura definida en los Términos de Referencia HI-TER-1-03

Estrategias Definidas en los HI-TER-1-03		Estrategias de Desarrollo Definidas en el EIA Área de Explotación Dionicio	
ID	Estrategia de Desarrollo Generales	Estructura del documento (Numeral 2.2.2) para la presentación de las Estrategia de Desarrollo	ED
1	Vías de acceso al área y locaciones	2.2.2.1. Vías de acceso al área y locaciones	
		2.2.2.1.1. Adecuación y/o mantenimiento de vías existentes	ED1
		2.2.2.1.2. Construcción de nuevas vías	ED2
		2.2.2.1.3. Construcción de Locaciones y Facilidades tempranas de producción- FTP	ED3
2	Perforación de pozos	2.2.2.2. Perforación de pozos	

Estrategias Definidas en los HITER-1-03		Estrategias de Desarrollo Definidas en el EIA Área de Explotación Dionicio	
ID	Estrategia de Desarrollo Generales	Estructura del documento (Numeral 2.2.2) para la presentación de las Estrategia de Desarrollo	ED
		2.2.2.2.1. Perforación de pozos exploratorios	ED4
		2.2.2.2.2. Perforación de pozos productores	ED5
		2.2.2.2.3. Perforación de pozos de inyección de agua y gas para recobro y sostenimiento de presión	ED6
		2.2.2.2.4. Perforación de pozos Disposal	ED7
3	Trabajo en pozo	2.2.2.3. Trabajo en pozo	
		2.2.2.3.1. Inyección de fluidos (agua y gas) para recobro y sostenimiento de presión y/o disposal	ED8
4	Líneas de flujo	2.2.2.4. Líneas de flujo	
		2.2.2.4.1. Construcción y operación de líneas de flujo	ED9
5	Facilidades de producción	2.2.2.5. Facilidades de producción	
		2.2.2.5.1. Facilidades de Producción	
		2.2.2.5.1. Construcción y operación de Facilidades Centrales de Producción -CPF-	ED10
		2.2.2.5.2. Construcción y operación de Zonas de Disposición de Materiales Sobrantes de Excavación -ZODME-	ED11
		2.2.2.5.3. Generación de energía eléctrica	ED12
		2.2.2.5.4. Instalación y operación de líneas eléctricas	ED13
		2.2.2.5.5. Instalación y operación Centros de Maniobra -CM-, Centros de Distribución -CD- y/o Subestaciones Eléctricas -SE-	ED14
		2.2.2.5.6. Optimización de procesos	
		2.2.2.5.6.1. Entrega y/o recibo de fluidos con otros bloques o campos operados por Ecopetrol S.A. y/o terceros autorizados.	ED15
		2.2.2.5.6.2. 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. y/o con terceros autorizados.	ED16
2.2.2.5.6.3. Construcción y operación de Zonas de Disposición de aguas residuales -ZODAR-	ED17		

Fuente: HS&E SAS, 2023

De otra parte, el compendio de las actividades asociadas a cada una de las estrategias planteadas y que serán a su vez las correspondientes a evaluar en la matriz de impactos en el escenario con proyecto del presente Estudio de Impacto Ambiental se reúnen en la Figura 0-3. Es de señalar que

para la ejecución de los diferentes proyectos que se requieran realizar para el desarrollo del Área de Explotación Dionicio, estos podrán involucrar la ejecución de diferentes estrategias y actividades, en este sentido la Tabla 0-4 es un apoyo para poder identificar tanto las diferentes estrategias de desarrollo y las actividades asociadas a las mismas.



Figura 0-3. Estrategias de Desarrollo que permiten el desarrollo de las diferentes fases planteadas para el Estudio de Impacto Ambiental – Área de Explotación Dionicio

Fuente: ECOPETROL, adoptado por HS&E SAS, 2023

En el Área de Explotación Dionicio, las estrategias de desarrollo requeridas se agrupan en cinco (5) grandes líneas. Cada una de estas líneas reúne las estrategias a través de las cuales y en conjunto con su interrelación y dependencia permitirán del desarrollo del Campo.

Tabla 0-4. Etapas, subetapas y actividades asociadas a cada una de las Estrategias de Desarrollo contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental – Área de Explotación Dionicio

ETAPA	SUBETAPA	Estrategias de desarrollo relacionadas	ID	ACTIVIDAD		
PRE-OPERATIVA		Aplica para la ejecución de todas las estrategias que involucren la construcción, adecuación y/o mantenimiento de Infraestructura	A-01	Gestión social y participación comunitaria e institucional		
			A-02	Adquisición de predios y derechos de servidumbre		
CONSTRUCTIVA	ADECUACIÓN Y/O CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES (vías, locaciones, ZODMEs, ZODARs, facilidades de producción y CPF)	ED1, ED2, ED3, ED10, ED11, ED17	A-03	Localización y replanteo		
			A-04	Desmante, descapote, rocería y limpieza		
			A-05	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)		
			A-06	Cuneteo, extendido, nivelación y compactación		
			A-07	Construcción y/o adecuación de obras para cruces de drenajes naturales (ocupaciones de cauce)		
			A-08	Construcción y/o adecuación de obras para manejo de aguas superficiales, lluvias y aceitosas		
			A-09	Construcción y/o adecuación de estructuras en concreto		
			A-10	Montaje e instalación de estructuras metálicas		
			A-11	Estabilización y/o Revegetalización de taludes		
			A-12	Operación de maquinaria y equipos		
			LÍNEAS DE FLUJO (incluye infraestructura conexas)	ED9	A-13	Apertura y adecuación del derecho de vía (incluye replanteo, descapote y limpieza)

ETAPA	SUBETAPA	Estrategias de desarrollo relacionadas	ID	ACTIVIDAD	
			A-14	Conformación obras de geotécnicas preliminares y estabilización de taludes	
			A-15	Transporte, acopio, tendido de tubería	
			A-16	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas no destructivas de la tubería)	
			A-17	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	
			A-18	Instalación estructuras sobre marcos H	
			A-19	Cruces de vías e infraestructura	
			A-20	Cruces sobre cuerpos de agua, subfluviales y aéreos	
			A-21	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	
	INFRAESTRUCTURA ELECTRICA Y/O AUTOGENERACIÓN (LE, CM, CD, SE e infraestructura conexas)	ED12, ED13, ED14	A-22	Despeje de servidumbre para instalación de la línea (incluye replanteo, desmonte, descapote y limpieza)	
			A-23	Adecuación de los sitios para el hincado, plomado y cimentación de estructuras de apoyo (Incluye sistema de puesta a tierra)	
			A-24	Instalación, izaje, montaje de infraestructura para líneas eléctricas (Incluye anclajes, tempetes, cable de guarda, tendido y tensionado)	
			A-25	Montaje e instalación de facilidades de producción para sistema eléctrico (transformadores, centros de maniobra, centros de distribución y subestaciones)	
			A-26	Operación de generadores	
			A-27	Montaje e instalación de infraestructura y equipos para energía fotovoltaica	
			A-28	Montaje e instalación de infraestructura y equipos para generar energía eléctrica asociada a fuente de aprovechamiento de calor	
			A-29	Montaje e instalación de infraestructura y equipos para generar energía a partir de gas	
	OPERATIVA		ED4, ED5, ED6, ED7	A-30	Instalación y operación de campamentos

ETAPA	SUBETAPA	Estrategias de desarrollo relacionadas	ID	ACTIVIDAD
	PERFORACIÓN DE POZOS (Exploratorios, productores, inyectores y disposal)		A-31	Montaje del taladro y equipos de perforación
			A-32	Perforación, completamiento y operación del pozo
	FACILIDADES DE PRODUCCIÓN	ED10	A-33	Instalación y operación de facilidades de producción (incluye pruebas de producción)
			A-34	Operación de los sistemas de separación, almacenamiento, transporte y manejo de fluidos (crudo, gas y agua de producción)
			A-35	Operación de Facilidades Centrales de Producción -CPF-
			A-36	Instalación y operación de Tea
			A-37	Conversión de pozos
	INYECCIÓN	ED8	A-38	Instalación y operación de facilidades de inyección (Recobro y sostenimiento de presión)
			A-39	Operación de facilidades para el tratamiento e inyección de fluidos disposal y de gas.
	GENERACIÓN Y OPERACIÓN DE ENERGIAS RENOVABLES	ED12, ED13, ED14	A-40	Generación de energía eléctrica asociada a fuente fotovoltaica
			A-41	Generación de energía eléctrica asociada a fuente de aprovechamiento de calor
			A-42	Generación de energía eléctrica asociada a fuentes de gases
			A-43	Operación de la central de generación y subestaciones
	MANTENIMIENTO	Aplica para los diferentes tipos de infraestructura existente en el Campo	A-44	Mantenimiento de vías de acceso, locaciones, facilidades de producción y CPF
			A-45	Mantenimiento y/o reacondicionamiento de pozos (trabajos en pozo)
			A-46	Mantenimiento de los derechos de vía de las líneas de flujo, válvulas, accesorios y modificación de diámetros de tubería
A-47			Mantenimiento de infraestructura eléctrica (incluye el derecho de vía)	

ETAPA	SUBETAPA	Estrategias de desarrollo relacionadas	ID	ACTIVIDAD
			A-48	Mantenimiento de facilidades e infraestructura asociada a generación de energía eléctrica
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN		Aplica para todas las estrategias; La actividad (A51) solo aplica para las estrategias ED4, ED5, ED6, ED7	A-49	Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipos e infraestructura y salida de maquinaria.
			A-50	Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación
			A-51	Cierre y abandono del pozo y contrapozo
			A-52	Demolición y desmonte de infraestructura
			A-53	Limpieza de áreas
			A-54	Reconformación del terreno, empedramiento y/o Revegetalización
			A-55	Cierre de compromisos sociales y ambientales
			ACTIVIDADES TRANSVERSALES (***)	
A-57	Contratación de mano de obra, bienes y servicios			
A-58	Instalación y operación de campamentos temporales			
A-59	Manejo de productos químicos, lubricantes y combustibles			
A-60	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico y no doméstico			
A-61	Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua subterránea para uso doméstico y no doméstico			
A-62	Gestión (Manejo, tratamiento y disposición final) de residuos líquidos domésticos y no domésticos			
A-63	Gestión (Manejo, tratamiento y disposición final) de residuos sólidos domésticos y no domésticos			
A-64	Manejo y disposición de residuos sólidos especiales			
A-65	Operación de ZODMEs			
A-66	Operación de ZODARs			

ETAPA	SUBETAPA	Estrategias de desarrollo relacionadas	ID	ACTIVIDAD
			A-67	Reubicación de infraestructura de servicios públicos

Fuente: ECOPETROL S.A., 2023

0.4 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

0.4.1 Área de influencia del proyecto

Para la definición, identificación y delimitación del área de influencia del proyecto se tuvo en cuenta las consideraciones técnicas establecidas por la guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia (ANLA, 2018) y los términos de referencia para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de proyectos de Explotación de Hidrocarburos – HI-TER-1-03 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)), en donde se incluye el proceso iterativo de definición de área de influencia, los tres (3) momentos del análisis multidisciplinario (etapa de precampo, campo y postcampo), además de la calificación y evaluación de la significancia ambiental de los impactos criterio que trascienden en el área de influencia y datos obtenidos en la caracterización ambiental, se determinó un área de influencia definitiva por cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico), a través de la superposición de cada uno de ellos se estableció la definitiva.

El área de influencia definitiva donde se enmarca el proyecto se refiere al espacio de terreno sobre la que se manifiestan los impactos ambientales significativos (aquellos que obtienen mayores calificaciones, de acuerdo con la metodología utilizada y la jerarquía de valoración establecida) ocasionados por el desarrollo de las actividades del proyecto. Dichos impactos se determinaron una vez se surtió el levantamiento de la información primaria en la etapa de campo, se realizó la compilación de la información obtenida en la etapa antes mencionada y finalmente, se realizó el ajuste y rectificaciones cartográficas.

Es así, como el área de Influencia definitiva para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del Área de es definida a partir de la iteración de la información secundaria y primaria tras surtir los procesos de precampo, campo y postcampo y en donde se definen los límites cartográficos a partir de la evaluación de los impactos y definición de la significancia ambiental

0.4.1.1 Evaluación preliminar de los impactos potenciales para la definición del Área de influencia preliminar

La evaluación de impactos preliminar se realizó empleando una matriz de doble entrada, que relaciona las actividades del proyecto y los impactos que se podrían ocasionar por su desarrollo.

En la Tabla 0-5 se presenta el listado de impactos potenciales significativos empleados en la evaluación ambiental preliminar y que permitieron definir el área de influencia preliminar.

Tabla 0-5. Impactos ambientales potenciales considerados para la definición del área de influencia preliminar del proyecto

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL
ABIÓTICO	GEOLOGÍA ⁽¹⁾	-	-
	GEOMORFOLOGÍA	MORFOGRAFÍA	Alteración de la geoforma del terreno Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos
	SUELO	SUELO	Alteración de la calidad del suelo
	HIDROLOGÍA	USOS DEL AGUA	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico
		CALIDAD DEL AGUA	Alteración en la Calidad del recurso hídrico superficial
	HIDROGEOLOGÍA	CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo
		DISPONIBILIDAD DEL RECURSO SUBTERRÁNEO	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo
	ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE	Alteración a la calidad del aire
NIVELES DE PRESIÓN SONORA		Cambio en los niveles de ruido	
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRES	COBERTURA	Alteración a cobertura vegetal
		FAUNA	Cambio en la composición de las especies de fauna
	ECOSISTEMAS ACUATICOS	HIDROBIOTA	Alteración a la hidrobiota
SOCIOECONÓMICO	DIMENSIÓN DEMOGRÁFICA	DINÁMICA DE LA POBLACIÓN	Cambio en las variables demográficas
	DIMENSIÓN ESPACIAL	SERVICIOS PÚBLICOS Y SOCIALES	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local
			Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales
DIMENSIÓN ECONÓMICA	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Modificación de las actividades económicas de la zona	

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL
	DIMENSIÓN POLÍTICO - ORGANIZATIVA	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	Generación y/o alteración de conflictos sociales
	PAISAJE	PAISAJE	Alteración en la percepción visual del paisaje

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.4.1.2 Área de influencia preliminar medio abiótico y biótico

Para la definición del área de influencia preliminar del medio abiótico, se tuvo en cuenta los análisis de los componentes geomorfológico, geotécnicos, suelos, hidrológico, hidrogeológico, atmosférico y paisajístico considerando la trascendencia de los impactos y la información secundaria disponible, es decir, hasta donde pueden llegar la afectación en términos de área, soportados en los elementos fisiográficos que actúan como criterios y barreras naturales.

La definición del área de influencia preliminar desde el componente biótico está determinada con base en los análisis de los impactos potenciales significativos que se presenten por las actividades del proyecto sobre el componente de flora, fauna e hidrobiota.

Una vez delimitadas las áreas de influencia preliminares de los medios abiótico y biótico, se realiza la unión o superposición de estos, con el fin, de obtener el área de influencia preliminar del medio físico biótico. A continuación, en la Tabla 0-6 se presenta el consolidado de las áreas preliminares obtenidas.

Tabla 0-6. Definición del área de influencia preliminar a partir del medio abiótico y biótico

ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA	ÁREA (HA)
Medio abiótico	9079,25
Medio biótico	6819,85

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.4.1.3 Área de influencia preliminar medio socioeconómico y cultural

Para Área de Influencia en la fase preliminar del medio socioeconómico, se tuvieron en cuenta tanto los componentes demográfico, espacial, económico, cultural y político-organizativo, así como los posibles impactos y los ámbitos de manifestación, siendo determinados estos últimos por las condiciones del territorio en cuanto a la división de este que se encuentra establecida de forma oficial a nivel municipal.

Evaluados y analizados los aspectos anteriormente mencionados, se establece que el área de influencia socioeconómica está conformada por cinco (5) veredas del municipio de Hato Corozal en el departamento de Casanare, las cuales se presentan en la Tabla 0-7.

Tabla 0-7. Área de influencia preliminar del Área de Explotación Dionicio a partir del medio Socioeconómico

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	UNIDAD TERRITORIAL
Casanare	Hato Corozal	Vereda Altagracia
		Vereda La Capilla
		Vereda La Maraure
		Vereda Las Tapias
		Vereda El Cedral

Fuente: HS&E S.A.S. 2023.

0.4.1.4 Área de influencia definitiva medio abiótico y biótico

En el presente ítem, se encuentra un resumen de los impactos que fueron ajustados conforme con lo evidenciado en la etapa de campo, los cuales se muestran en la Tabla 0-8 bajo la Estandarización

y Jerarquización de Impactos Ambientales de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales¹ y el Listado de Impactos Ambientales Específicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible².

¹ Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados, Subdirección de Instrumentos Permisos y Trámites Ambientales, 2021.

² Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Listado de impactos ambientales específicos, Dirección de asuntos ambientales, sectorial y urbano, 2021.

Tabla 0-8. Listado de impactos evaluados para el área de influencia definitiva

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO
ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA	Morfografía	Alteración de la geoforma del terreno	IA1
			Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos	IA2
	GEOTECNIA	Geotecnia	Alteración de las condiciones geotécnicas	IA3
	SUELOS	Calidad del Suelo	Alteración a la calidad del suelo	IA4
	HIDROLÓGICO	Usos del agua	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial	IA5
			Alteración hidrogeomorfológica de la dinámica fluvial y/o del régimen sedimentológico	IA6
			Calidad del agua	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
	HIDROGEOLOGICO	Calidad del agua subterránea	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo	IA8
		Disponibilidad del recurso subterráneo	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo	IA9
	ATMÓSFERA	Calidad del aire	Alteración a la calidad del aire	IA10
			Alteración en los niveles de radiación	IA11
			Generación de olores ofensivos	IA12
	Niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de ruido	IA13	
BIÓTICO	ECOSISTEMAS TERRESTRE	Ecosistema	Cambio en la conectividad ecológica funcional	IA14
		Cobertura	Alteración a cobertura vegetal	IA15
		Flora	Cambio en la composición de las especies de flora	IA16
			Cambio en la estructura de las especies de flora	IA17
		Fauna	Cambio en la composición de las especies de fauna	IA18
			Cambio en la estructura de las especies de fauna	IA19
	ECOSISTEMAS ACUÁTICOS	Hidrobiota	Alteración a la hidrobiota	IA20
SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	DIMENSIÓN DEMOGRAFICA	Dinámica de la población	Cambio en las variables demográficas	IA 21
	DIMENSIÓN ESPACIAL	Servicios públicos y sociales	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	IA 22
			Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales	IA23

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO AMBIENTAL	ID IMPACTO
	DIMENSION ECONOMICA	Actividades económicas	Modificación de las actividades económicas de la zona	IA24
			Cambio en las características del mercado laboral	IA25
			Aumento/Disminución de la oferta de bienes y servicios	IA29
	DIMENSION POLITICO-ORGANIZATIVA	Organización comunitaria	Generación y/o alteración de conflictos sociales	IA26
	PAISAJE	Paisaje	Alteración en la percepción visual del paisaje	IA27
	DIMENSION CULTURAL	Patrimonio arqueológico	Alteración al patrimonio arqueológico	IA28

Fuente: HS&E S.A.S. 2023.

Una vez delimitadas las áreas de influencia definitivas de los componentes del medio abiótico, se realiza la unión o superposición de los tramos de los límites de cada área identificando cuál es el componente relevante, con el fin de obtener el área de influencia definitiva del medio abiótico. Se concluye que para este medio los delimitadores son los componentes de hidrología, hidrogeología, atmósfera y paisaje. Se concluye que para este medio los delimitadores son los componentes de flora y fauna.

A continuación, en la Tabla 0-9, se presenta el consolidado de las áreas definitivas obtenidas.

Tabla 0-9. Definición del área de influencia definitiva físico-biótica del proyecto

ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO BIÓTICO	ÁREA (HA)
Medio abiótico	8928,90
Medio biótico	8166,02

Fuente: HS&E S.A.S. 2023.

0.4.1.5 Área de influencia definitiva del medio socioeconómica y cultural

Para la delimitación del área de influencia en el medio socioeconómico, se tomaron en consideración los siguientes criterios:

- Ubicación espacial y geográfica del Área de Explotación Dionicio.
- Delimitación oficial del territorio, de acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Hato Corozal (EOT, 2000), los recorridos en campo y la información suministrada por la comunidad mediante los procesos participativos; donde se identificaron los límites político-administrativos establecidos oficialmente y con reconocimiento social y JAC constituida, que determinan las unidades territoriales menores identificadas como veredas, de acuerdo con la dinámica de cada unidad territorial. Se tiene en cuenta además que en la presente vigencia 2023 se está surtiendo por parte de la Administración Municipal el proceso de actualización del Esquema de Ordenamiento Territorial y que una vez sea adoptado, también será criterio de referencia para las actividades.
- **Delimitación oficial del territorio, de acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Hato Corozal (EOT, 2000), los recorridos urbanos y la información suministrada por la comunidad mediante los procesos participativos; donde se identificaron los límites político-administrativos urbanos establecidos oficialmente y con reconocimiento social y Junta de Acción Comunal identificada, que determinan las unidades territoriales menores como barrios en el cabecera municipal, de acuerdo con la dinámica de cada unidad territorial.**
- Los componentes, posibles impactos y los ámbitos de manifestación, siendo determinados estos últimos por las condiciones del territorio.
- La infraestructura proyectada, uso de infraestructura vial y aprovechamiento de recursos naturales, contemplados dentro del estudio.
- **Acceso y utilización a recursos como bienes y servicios, en la cabecera municipal.**
- La elaboración de la cartografía social durante las caracterizaciones socio económicas con participación de las comunidades (veredas Altagracia, La Capilla, La Maraure, El Cedral y Las Tapias **y barrios El Progreso, El Caudal, Villa del Rosario, Los Libertadores, Aeropuerto, 20 de Julio y La Esperanza**). En la socialización del segundo momento de participación, se permitió evidenciar los componentes sociales de infraestructura social, económica y cultural, la presencia de elementos del entorno comunitario y su relación con los recursos naturales entre otros aspectos que usualmente están presentes en sus territorios.
- Se considera que los impactos ambientales dimensionados afectarán de forma directa las cinco (5) veredas (Altagracia, El Cedral, La Capilla, La Maraure y Las Tapias) y sus

beneficios serán consecuentes para estas. Sobre esto, es muy importante tener en cuenta que el ingreso a la zona del proyecto se hará por la vía nacional, sin necesidad de ingresar por otra vía que afecte el entorno veredal; igualmente, **es importante resaltar que para acceder al proyecto no se ingresará por las vías urbanas de la cabecera municipal.**

- Presencia del resguardo Chaparral Barronegro en la zona limítrofe del área de influencia socioeconómica y su análisis en cuanto a que este no será impactado por el proyecto Área de Explotación Dionicio.
- Entorno de integración social en dos niveles: Unidad individual (viviendas) y organizaciones sociales de segundo orden (comunidades y asociaciones comunitarias con representación).

Teniendo en cuenta los aspectos anteriores, se establece como unidad de análisis a las unidades territoriales mayores y menores, “entendiéndose como unidad territorial *la delimitación del territorio que constituye una unidad de análisis seleccionada, dependiendo del nivel de detalle con el que se requiera la información. Esta unidad se aplica para la definición del área de influencia de los componentes del medio socioeconómico, la cual presenta características relativamente homogéneas que la diferencian de las demás y puede o no coincidir con la división político-administrativa de los entes territoriales reconocidos legalmente.*”, (MADS - ANLA , 2020). Con lo cual se determina si dichas unidades pueden ser impactadas con la ejecución del proyecto Área de Explotación Dionicio y las nuevas dinámicas socio institucionales producto de la relación del área de explotación y las unidades territoriales.

Conforme a lo anterior y establecidas las actividades propias del proyecto, se procedió a delimitar el espacio y ubicación de las unidades territoriales de acuerdo con la cartografía oficial, y la recopilación de información primaria (cartografía social) y las entrevistas realizadas con la comunidad en territorio, identificando así las unidades territoriales que pueden ser impactadas por el desarrollo de las actividades del área de explotación indicando algunos criterios de inclusión en el área de influencia a partir del medio socioeconómico y cultural.

Tabla 0-10. Determinación del Área de influencia a partir del medio socioeconómico y cultural

UNIDAD TERRITORIAL MAYOR / MUNICIPIO	UNIDADES TERRITORIALES MENORES / VEREDA	CRITERIOS
Hato Corozal	Vereda Altigracia	Área de Explotación Dionicio, uso de infraestructura vial.
		Cuenta con JAC legamente constituida y delimitación territorial oficial.
		Adquisición de bienes y servicios
	Vereda El Cedral	Área de Explotación Dionicio, uso de infraestructura vial.
		Cuenta con JAC legamente constituida y delimitación territorial oficial
		Adquisición de bienes y servicios
	Vereda La Capilla	Área de Explotación Dionicio, uso de infraestructura vial y construcción y operación del proyecto y dos captaciones superficiales.
		Cuenta con JAC legamente constituida y delimitación territorial oficial
		Adquisición de bienes y servicios
	Vereda La Maraure	Área de Explotación Dionicio, uso de infraestructura vial.
		Cuenta con JAC legamente constituida y delimitación territorial oficial
		Adquisición de bienes y servicios

UNIDAD TERRITORIAL MAYOR / MUNICIPIO	UNIDADES TERRITORIALES MENORES / VEREDA	CRITERIOS
	Vereda Las Tapias	Área de Explotación Dionicio, uso de infraestructura vial, ubicación de un punto de captación superficial.
		Cuenta con JAC legamente constituida y delimitación territorial oficial
	Cabecera Municipal (7 barrios – 6 urbanizaciones)	Adquisición de bienes y servicios
		Área de Explotación Dionicio, uso de infraestructura vial.
		Cuenta con JAC legamente constituida - reconocimiento social
		Adquisición de bienes y servicios

Fuente: HS&E S.A.S 2023.

Como resultado de la definición de áreas de influencia para el proyecto se obtiene un área de influencia físico – biótica de 9177,70 hectáreas y un área de influencia socioeconómica y cultural de 39653,76 hectáreas, respectivamente representadas en la Figura 0-4.

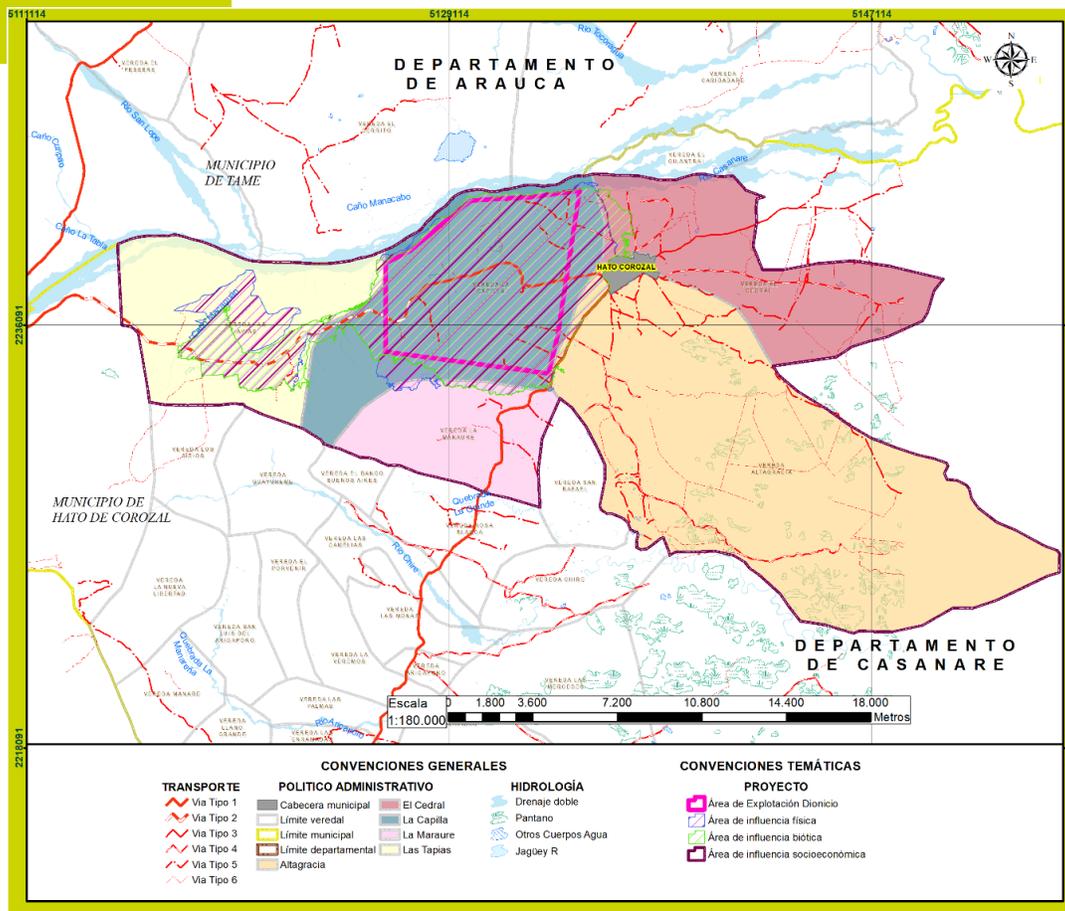


Figura 0-4. Área de influencia definitiva para los medios físico – biótico y socioeconómico

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

0.5 MEDIO ABIÓTICO

0.5.1 Geología

De la información primaria y secundaria analizada, se definieron siete (7) unidades geológicas aflorantes en el área de influencia. En la Figura 0-5 se presenta su distribución y en la Tabla 0-11 se presentan sus características generales.

Tabla 0-11. Unidades geológicas identificadas en el área de influencia

ERA	PERIODO	ÉPOCA	UNIDAD	SIMBOLO	LITOLOGÍA	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACION DIONICIO	
						Ha	%	Ha	%
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósitos aluviales recientes	Q2al	Depósitos no consolidados constituidos por fragmentos de rocas heterométricos de formas subangulares a angulares.	607,53	6,62	50,05	1,03%
			Depósitos coluviales	Q2clv	Depósitos poco consolidados y grano soportado, compuestos por fragmentos de roca heterométricos, localizados en la base de algunas laderas.	16,06	0,17	13,07	0,27%
		Pleistoceno	Depósitos aluviales antiguos	Q1al	Depósitos que reposan a un nivel topográfico por encima del cauce actual; están compuestos por una matriz franco arenosa con algunos fragmentos de roca tamaño grava a bloques.	1300,54	14,17	928,22	19,19%
			Depósitos de planicies aluviales	Q1pal	Depósitos constituidos por arenas mal seleccionadas, presentando fracciones de limos y arcillas	2800,93	30,52	1455,69	30,09%
			Depósitos de abanicos aluviales	Q1ab	Depósitos poco consolidados y grano soportado, compuestos por fragmentos de roca heterométricos y una matriz limo arenosa.	2938,22	32,01	1880,90	38,88%

ERA	PERIODO	ÉPOCA	UNIDAD	SIMBOLO	LITOLOGÍA	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACION DIONICIO	
						Ha	%	Ha	%
		Pleistoceno	Formación La Corneta	Q1co	Conglomerados con clastos redondeados, con tamaños desde bloques a guijos, presentan una matriz arenosa	625,31	6,81	67,92	1,40%
	Neógeno	Mioceno	Formación Caja	N1c	Areniscas de grano fino a medio, compuestas por granos de cuarzo principalmente, formando capas gruesas, intercaladas con capas muy delgadas de arcillolitas rojizas a amarillas.	889,12	9,69	441,94	9,14%
TOTAL						9177,70	100	4837,79	100%

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

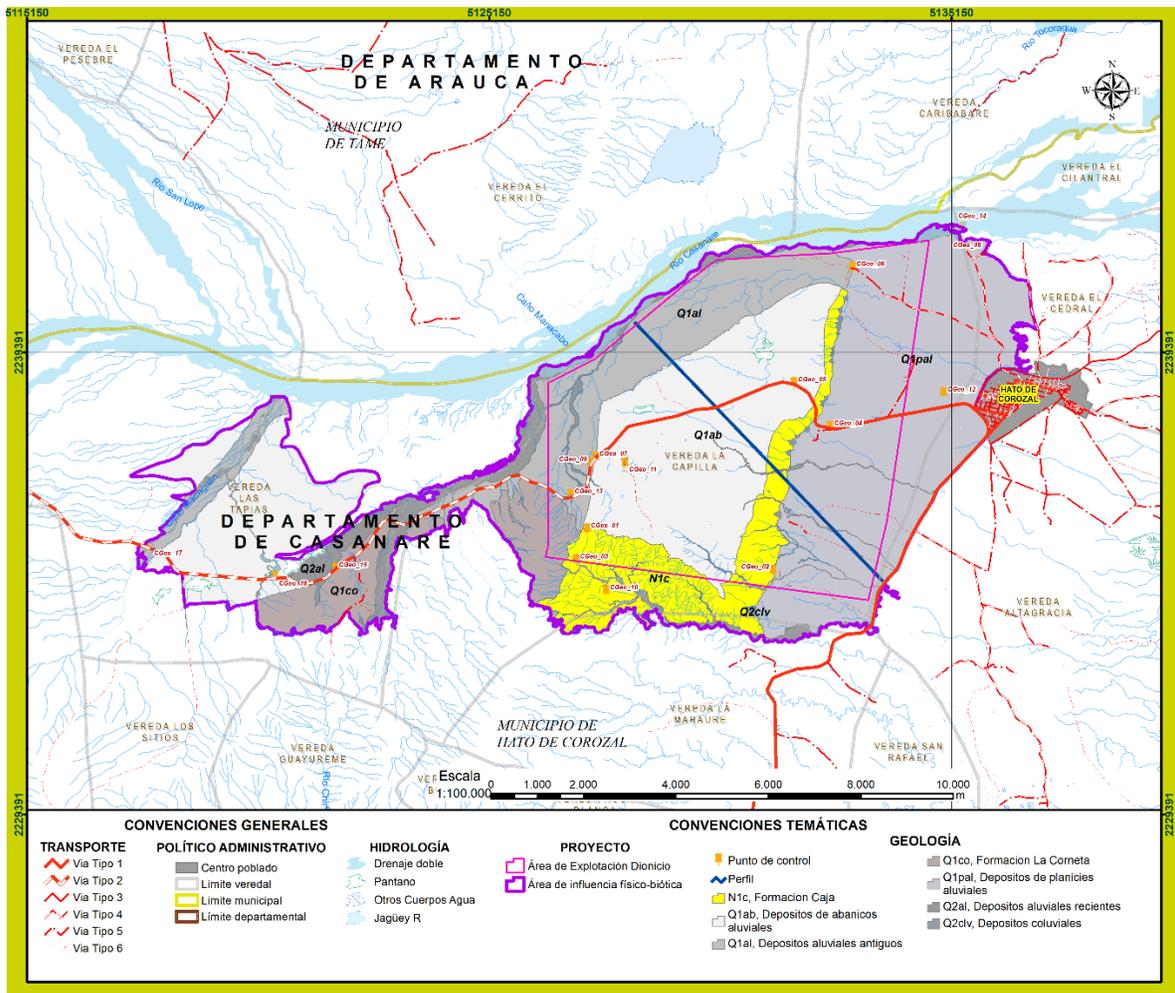


Figura 0-5. Mapa geológico del área de influencia

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

0.5.2 Geomorfología

Después de revisar la información recopilada y acorde con la metodología seleccionada, se realiza la definición de las unidades geomorfológicas del área de influencia las cuales se presentan en la Tabla 0-12, con una clasificación acorde a las categorías que se basan en (Zinck, Physiography and soils, 1986) y en la Figura 0-6 se presenta su distribución en el área.

Tabla 0-12. Clasificación taxonómica de las geformas del área de influencia

PAISAJE	UNIDAD CLIMÁTICA	TIPO DE RELIEVE	FORMA TERRENO	AMBIENTE MORFOGENÉTICO	SIMBOLO	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
						Ha	%	Ha	%
Lomerío		Cerro estructural	Cima y ladera	Estructural de lomerío	LCcl	308,36	3,36	66,58	1,38%
		Mesa	Escarpe estructural		LMees	120,32	1,31	120,09	2,48%
			Escarpe erosional		LMeer	33,95	0,37	33,95	0,70%
			Plano de mesa		LMp	517,62	5,64	510,23	10,55%
		Cono de deyección	Cuerpo	Deposicional de lomerío	LCYc	22,28	0,24	18,13	0,37%
Loma y colina	Cima y ladera	Denudacional de lomerío	LLCcl	776,64	8,46	227,55	4,70		
Piedemonte	Cálido húmedo	Abanico terraza	Cuerpo	Deposicional de piedemonte	PATc	966,08	10,53	0,00	0,00
			Talud		PATt	66,48	0,72	3,42	0,07%
			Bajo		PATb	385,70	4,20	317,05	6,55%
		Abanico aluvial subreciente	Talud erosional		PASter	63,29	0,69	63,29	1,31%
			Talud estructural		PAStes	176,26	1,92	176,26	3,64%
			Cuerpo		PASc	1153,30	12,57	1153,30	23,84%
		Valle estrecho	Llanura aluvial		PVlla	3010,20	32,80	1654,23	34,19%
			Talud		PVt	22,36	0,24	22,36	0,46%
			Plano de terraza 1		PVpt1	77,64	0,85	75,94	1,57%
			Plano de terraza 2		PVpt2	113,73	1,24	113,73	2,35%
		Loma	Plano de terraza 3		PVpt3	171,12	1,86	171,12	3,54%
			Cima y ladera		Denudacional de piedemonte	PLcl	305,10	3,32	0,00
		Valle	Vallecito		Banco de arena	Deposicional de valle	VVba	53,67	0,58
Canal distributivo	VVcd			5,30	0,06		0,00	0,00	
Vega	VVv			612,63	6,68		47,85	0,99%	
Cuerpos de agua naturales					CA	75,60	0,82	2,40	0,05%
Cuerpos de agua artificiales					CAr	4,54	0,05	2,55	0,05%
Zonas pantanosas					ZP	39,20	0,43	16,80	0,35%
Excavación					Ex	10,66	0,12	6,21	0,13%
Corte de vía					Cv	2,82	0,03	2,05	0,04%
Dique					Dq	0,39	0,00	0,00	0,00

PAISAJE	UNIDAD CLIMÁTICA	TIPO DE RELIEVE	FORMA TERRENO	AMBIENTE MORFOGENÉTICO	SIMBOLO	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLORACIÓN DIONICIO	
						Ha	%	Ha	%
		Terraplén			Te	61,49	0,67	21,55	0,45%
		Planos de relleno			PR	20,99	0,23	11,17	0,23%
TOTAL GENERAL						9177,70	100	4837,79	100,00%

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Tabla 0-13. Leyenda de Suelos del Área de explotación Dionicio para el Área de Influencia del Área de Explotación Dionicio

PAISAJE	UNIDAD CLIMATICA	TIPO DE RELIEVE	FORMA TERRENO	UNIDAD CARTOGRAFICA SUELOS	FASES	SÍMBOLO
Lomerío		Cerro estructural	Cima y ladera	Consociación <i>Oxic Udorthents</i>	e2	LVAe2
		Loma	Ladera	Consociación <i>Lithic Udorthents</i>	p3	LVHfp3
		Mesa	Escarpe	Consociación <i>Oxic Dystrudepts</i>	d2	LVA d2
				Consociación <i>Oxic Dystrudepts</i>	d1	LVA d1
				Consociación <i>Oxic Dystrudepts</i>	d	LVA d
				Consociación <i>Oxic Dystrudepts</i>	d1	LVE d1
				Consociación <i>Oxic Dystrudepts</i>	d	LVE d
				Plano de mesa	Consociación <i>Arenic Eutrudepts</i>	b
		Consociación <i>Arenic Eutrudepts</i>	bi		LVE bi	
		Consociación <i>Typic Eutrudepts</i>	a		LVE a	
Piedemonte	Calido húmedo	Abanico terraza	Cuerpo	Consociación <i>Fluventic Dystrudepts</i>	b	PVE b
			Bajo	Complejo <i>Typic Dystrudepts - Aquic Dystrudepts</i>	b	PVC b
		Complejo <i>Typic Dystrudepts - Aquic Dystrudepts</i>		bp	PVC bp	
		Complejo <i>Typic Dystrudepts - Aquic Dystrudepts</i>		bi	PVC bi	
		Consociación <i>Arenic Eutrudepts</i>		ap	PVC ap	
		Consociación <i>Arenic Eutrudepts</i>		aip	PVC aip	
		Consociación <i>Arenic Eutrudepts</i>		a	PVC a	
		Abanico alluvial reciente	Cuerpo	Consociación <i>Typic Udipsamments</i>	c	PVC c
		Abanico alluvial antiguo	Bajo	Consociación <i>Typic Udifluvents</i>	ap	PVC ap
				Consociación <i>Typic Udifluvents</i>	aip	PVC aip
Valle		Vallecito	Vega	Consociación <i>Dystric Eutrudepts</i>	a	VVC a

PAISAJE	UNIDAD CLIMÁTICA	TIPO DE RELIEVE	FORMA TERRENO	UNIDAD CARTOGRAFICA SUELOS	FASES	SÍMBOLO
				Consociación <i>Typic Udipsamments</i>	a	VVCa

Fuente: HS&E SAS, 2023

Las unidades de suelos identificadas pertenecen al orden inceptisol y entisol, los cuales, fueron agrupados a nivel de familia por distribución de tamaño de partículas y régimen de temperatura. El trabajo permitió identificar unidades cartográficas de tipo consociación con un contenido edafológico en un 70% o más por una misma taxonomía y unidades de complejo en una relación 50% - 50% por dos taxonomías dominantes. Estas unidades de suelos y los puntos de muestreo se presentan en la Figura 0-7

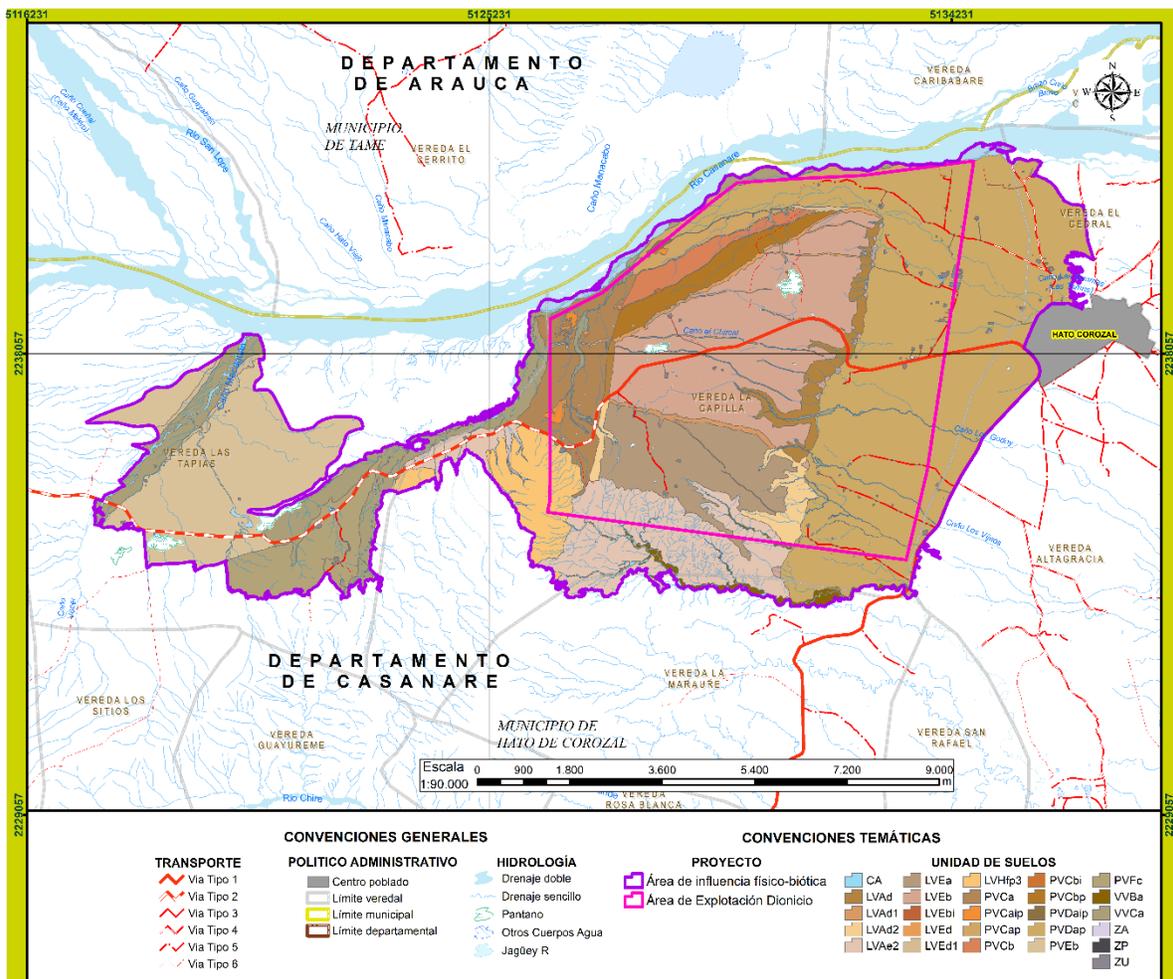


Figura 0-7. Mapa de suelos del área de influencia de Área de explotación Dionicio

Fuente: HS&E SAS, 2023

0.5.3.1 Uso Actual del suelo

Los usos de la tierra a nivel internacional se han definido en el contexto de los recursos naturales, políticos y ambientales con diferentes propósitos, siendo el principal la cuantificación del cambio de los usos de la tierra. Los más significativos son el sistema de clasificación de coberturas de la tierra y usos de la tierra de Anderson, la estadística de usos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO, a través de FAOSTAT y otras aplicaciones de usos en la FAO (proyecto LADA).

Aunque la leyenda presenta un orden para su implementación, el objetivo principal es identificar, especializar y clasificar los usos de la tierra a partir de la información que se presenta en las coberturas de la tierra.

A continuación, en la Tabla 0-14 se presenta el uso actual, los tipos de uso actual con el área y el porcentaje que ocupan dentro del área de influencia.

Tabla 0-14. Uso actual del suelo en el área de influencia del Área de Explotación Dionicio

USO ACTUAL	TIPO DE USO ACTUAL	COBERTURA	SÍMBOLO	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN	
				Ha	%	Ha	%
Agrícola	Cultivo Transitorio Semi-intensivo	Cultivos confinados, mosaico de cultivos y otros cultivos transitorios	CTS	37,22	0,41	10,09	0,21
	Cultivo Permanente Semi-intensivo	Cultivos permanentes arbustivos y herbáceos	CPS	6,81	0,07	2,41	0,05
Ganadería	Pastoreo Extensivo	Pastos arbolados, pastos enmalezados y pastos limpios	PEX	6200,50	67,56	3259,17	67,37
Agroforestal	Silvopastoril	Vegetación secundaria baja, vegetación secundaria alta, herbazal denso de tierra firme no arbolado y herbazal denso de tierra firme arbolado	SPA	944,59	10,29	548,78	11,34
Forestal	Producción	Plantación forestal y plantación de latifoliadas	FPD	54,41	0,59	53,43	1,10
	Protección	Bosque de galería y ripario	FPR	1619,85	17,65	872,79	18,04
Conservación	Áreas para la Conservación y/o Recuperación	Zonas pantanosas, palmares, zonas desnudas y degradadas y zonas arenosas naturales	CRE	165,75	1,81	57,68	1,19
Cuerpo de Agua Natural	Cuerpo de Agua Natural	Cuerpos de agua artificial, ríos y lagunas, lagos y ciénagas	CRH	80,17	0,87	4,95	0,10
Infraestructura	Transporte	Red vial y territorios asociados	TRA	44,36	0,48	15,65	0,32
	Industrial	Zonas industriales o comerciales	IND	1,69	0,02	1,41	0,03
	Recreacional	Instalaciones recreativas y áreas turísticas	REC	17,16	0,19	9,76	0,20
	Servicios	Obras hidráulicas	SER	0,39	0,004	-	-
Asentamiento	Residencial	Tejido urbano discontinuo y otras zonas verdes urbanas	ZU	0,72	0,01	-	-
Minería	Minerales construcción	Explotación de materiales de construcción	MIN	4,08	0,04	1,67	0,03
Total				9.177,70	100,00	4837,85	100,00

Fuente: HS&E SAS, 2023

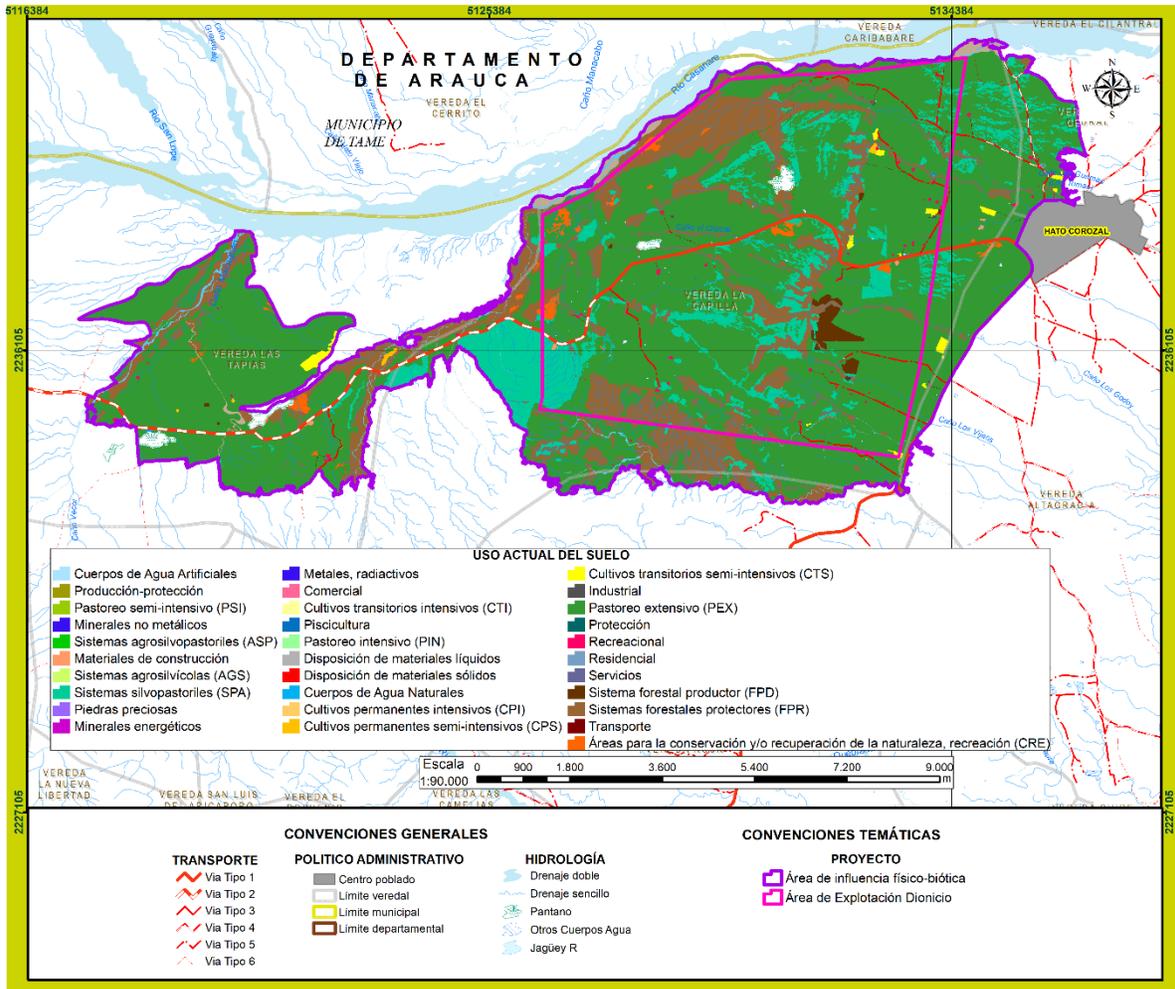


Figura 0-8. Mapa de uso actual del suelo en el área de influencia del Área de Explotación Dionicio

Fuente: HS&E SAS, 2023

0.5.3.2 Capacidad de uso del suelo (Clasificación agrológica)

Para realizar la agrupación de los grupos de manejo de las unidades de suelos se tuvo en cuenta las limitantes, las fases, la taxonomía, la pendiente del terreno y las propiedades fisicoquímicas para realizar medidas de manejo específicas para minimizar su degradación.

En el área de influencia del Área de Explotación Dionicio se identificaron las clases 4, 5, 6, 7 y 8. Las clases agrológicas, subclases y grupos de manejo se presentan en la Tabla 0-15 y en la Figura 0-9.

Tabla 0-15. Capacidad de uso del suelo en el área de influencia del Área de Explotación Dionicio

CLASE	SUB CLASE	GRUPO MANEJO	UNIDAD SUELOS	AREA DE NFLUENCIA		AREA DE EXPLOTACION		PRINCIPALES LIMITANTES
				AREA HA	AREA %	AREA HA	AREA %	
4	4s	4s-1	LVEb, LVEa PVEb	2658,08	28,96	1680,46	34,74	Profundos, bien drenado, textura arenosa franca, arenosa, franco arenoso y franco arcillo arenosa; reacción fuerte a ligeramente ácido y neutro y pendientes entre 1 y 7%
		4s-2	PVDap	3004,22	32,73	1651,17	34,13	Profundos, bien drenado, textura franco arenosa, reacción fuerte a moderadamente ácido y pendientes entre 1 y 3%, Con presencia de pedregosidad en profundidad
5	5s	5s-1	PVCa PVCap PVCbp PVCb	723,28	7,88	654,06	13,52	Moderadamente profundos, bien a moderadamente drenado, textura franca arcillo arenosa, franca, arcillosa, franco arcillosa y arenosa franca; fuerte a ligeramente ácido y pendientes entre 1 y 7%
		5s-2	VVBa	56,69	0,62	3,56	0,07	Moderadamente profundos, moderadamente bien drenado, textura franca, arcillosa y franco arcilloso; fuerte y ligeramente ácido y pendientes entre 1 y 3%
6	6s	6s-1	PVFc	305,10	3,32	0,00	0,00	Profundos, bien drenados, textura arenosa y arenosa franca, reacción fuerte a ligeramente ácido y pendientes entre 7 y 12%
	6es	6es-1	LVAAd LVAAd1 LVAAd2 LVEd LVEd1	482,65	5,26	419,36	8,67	Profundos, superficiales a moderadamente profundos, textura franco arcillosa, bien drenados, reacción fuerte y ligeramente ácido y pendientes entre 12 y 25%
7	7p	7p-1	LVBfp3	310,81	3,39	66,58	1,38	Moderadamente profundos, bien drenados, textura franco arenosa, reacción fuerte a moderadamente ácido y pendientes entre 50 y 75%
	7pe	7pe-1	LVAe2	774,18	8,44	227,55	4,70	Moderadamente profundos, bien drenados, textura franca arcillo limosa y franco arcilloso, reacción moderada a ligeramente ácido y pendientes entre 25 y 50%
8	8h	8h-1	VVCa LVEbi PVCaip PVCbi PVDaip	588,03	6,41	72,33	1,50	Profundos, bien a pobremente drenado, textura arenosa, arenosa franca, franco arenoso, franco arcillo arenosa, franca y arcillosa; reacción fuerte a ligeramente ácido y pendientes entre 1 y 7%
CA				80,14	0,87	4,95	0,10	Cuerpos de agua
ZU				96,34	1,05	40,99	0,85	Zonas Urbanas

CLASE	SUB CLASE	GRUPO MANEJO	UNIDAD SUELOS	AREA DE NFLUENCIA		AREA DE EXPLOTACION		PRINCIPALES LIMITANTES
				AREA HA	AREA %	AREA HA	AREA %	
		ZA		58,97	0,64	0,00	0,00	Zonas Arenosas
		ZP		39,20	0,43	16,80	0,35	Zonas Pantanosas
		Total		9.177,70	100,00	4837,79	100,00	

Fuente: HS&E SAS, 2023

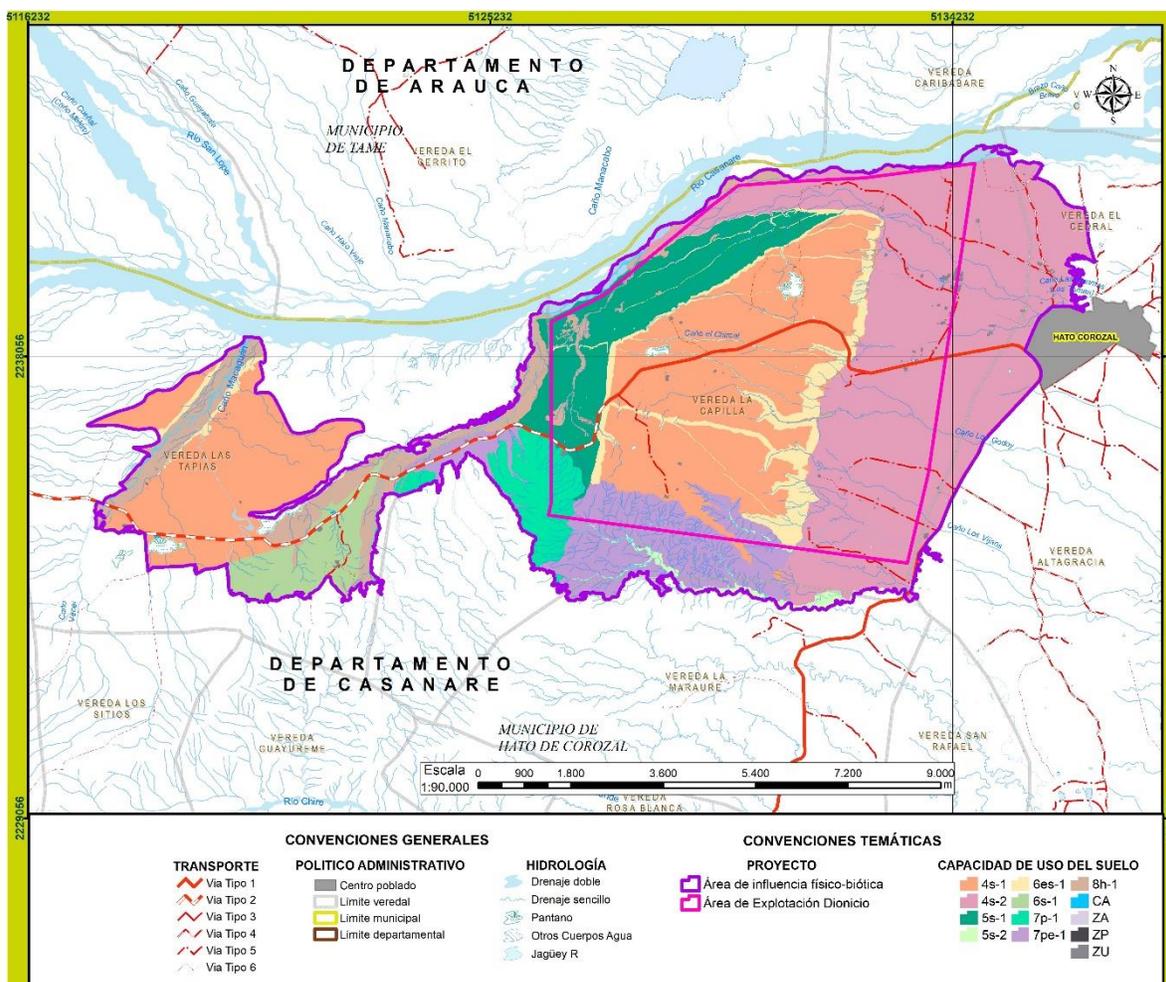


Figura 0-9. Mapa de capacidad de uso del suelo en el área de influencia del Área de explotación Dionicio

Fuente: HS&E SAS, 2023

0.5.3.3 Conflicto de uso del suelo o de las tierras

Las diferencias entre el uso actual y el potencial se dan en los siguientes los escenarios de tierras sin conflicto de uso, de subutilización y de sobreuso del suelo. Ver Tabla 0-16 y Figura 0-10.

Tabla 0-16. Conflictos de Uso del suelo en el área de influencia del Área de Explotación de Dionicio

TIPO DE CONFLICTO	SÍMBOLO	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN	
		ÁREA (HA)	% ÁREA	ÁREA (HA)	% ÁREA
Sin Conflicto	A	1292,54	14,08	545,22	11,27
Subutilización Ligera	S1	0,69	0,01	-	-
Subutilización Moderada	S2	4161,12	45,34	2129,94	44,03
Subutilización Severa	S3	3124,60	34,05	2059,80	42,58
Sobreutilización Ligera	O1	150,67	1,64	23,05	0,48

TIPO DE CONFLICTO	SÍMBOLO	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN	
		ÁREA (HA)	% ÁREA	ÁREA (HA)	% ÁREA
Sobreutilización Moderada	O2	245,03	2,67	63,35	1,31
Sobreutilización Severa	O3	203,05	2,21	16,44	0,34
Total		9177,70	100,00	4837,79	100,00

Fuente: HS&E SAS, 2023

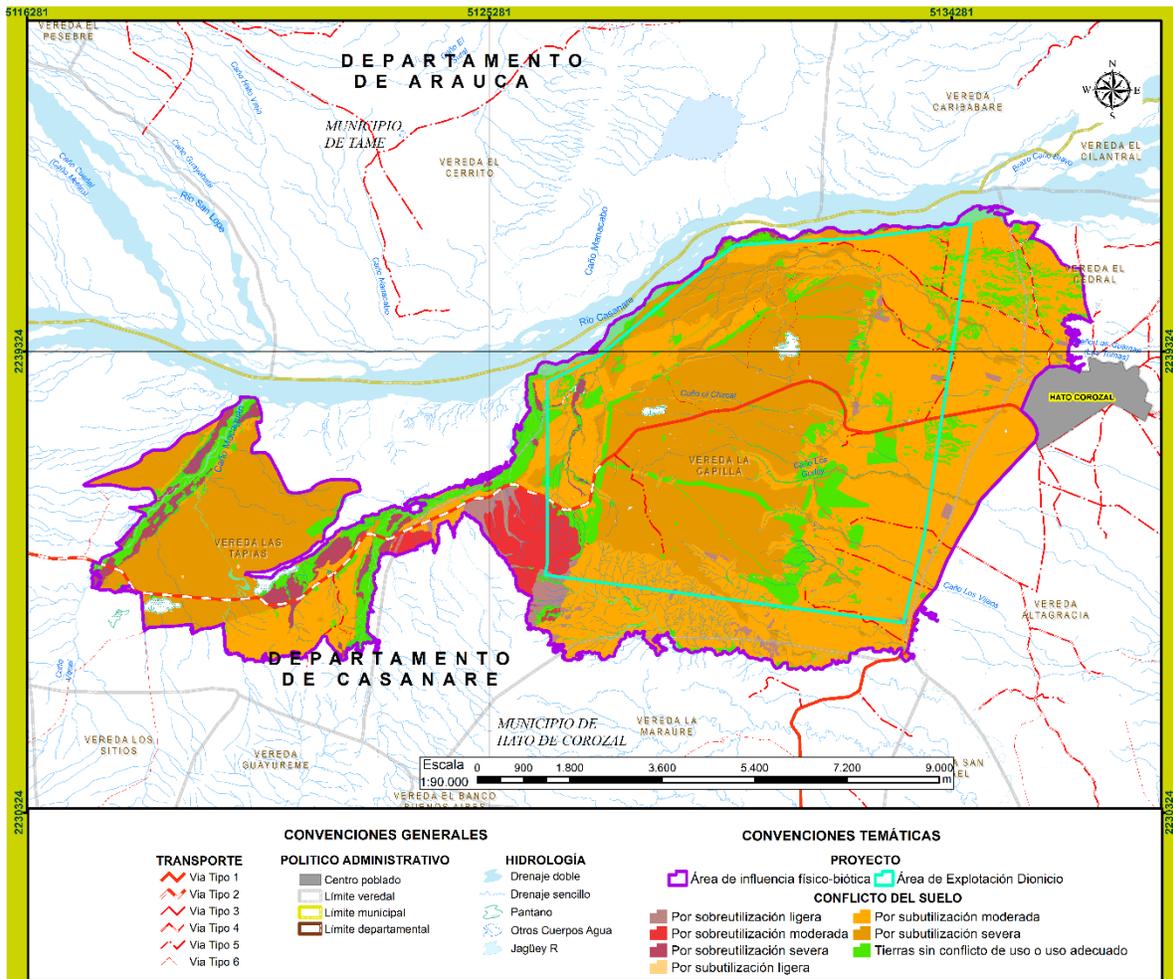


Figura 0-10. Mapa de conflicto de uso del suelo en el área de influencia del Área de Explotación Dionicio

Fuente: HS&E SAS, 2023

0.5.4 Paisaje

La superposición espacial de las capas temáticas (cobertura vegetal – geomorfología), permitió establecer las Unidades de paisaje (UP) del área de influencia físico-biótica, a partir de las herramientas de sistema de información geográfica (SIG). Cabe resaltar que para el presente análisis

de las UP se realizó teniendo en cuenta las coberturas de la tierra de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover, adaptada para Colombia.

Las unidades de paisaje según (USDA, 1995), hacen referencia a una descripción objetiva de los elementos biológicos y físicos, que se extrae de la representación de la unidad a ser estudiada y se combina con los atributos del paisaje identificados, dentro de un territorio.

Con la superposición de las 29 geoformas y 31 unidades de coberturas identificadas, se obtuvo un total de 201 unidades de paisaje, dicha información se consigna a continuación en la Tabla 0-17. Es importante mencionar que, con los ajustes cartográficos realizados, [se eliminó la UP3 porque no se cumplía con el área mínima para establecerse como paisaje a nivel de visibilidad.](#)

Tabla 0-17. Unidades de paisaje Área de explotación Dionicio

PAISAJE	CODIGO	UP	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
			ÁREA (ha)	ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Áreas turísticas en Piedemonte, loma, cima y ladera	1423 en PLcl	UP170	1,23	0,01	-	-
Bosque de galería y/o ripario en Corte de vía	314 en Cv	UP29	0,32	0,003	0,32	0,01
Bosque de galería y/o ripario en Lomerío, cerro estructural	314 en LCcl	UP19	16,99	0,19	-	-
Bosque de galería y/o ripario en Lomerío, cono de deyección	314 en LCYc	UP21	9,52	0,10	9,52	0,20
Bosque de galería y/o ripario en Lomerío, escarpe erosional	314 en LMeer	UP56	6,14	0,07	6,14	0,13
Bosque de galería y/o ripario en Lomerío, escarpe estructural	314 en LMees	UP109	32,94	0,36	32,72	0,67
Bosque de galería y/o ripario en Lomerío, loma y colina	314 en LLCcl	UP75	344,37	3,75	133,00	2,73
Bosque de galería y/o ripario en Lomerío, Plano de mesa	314 en LMp	UP189	22,78	0,25	22,38	0,46
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, abanico aluvial	314 en PASTer	UP48	30,13	0,33	30,13	0,62
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	314 en PASc	UP114	96,95	1,06	96,95	1,99
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, bajo abanico terraza	314 en PATb	UP54	68,92	0,75	47,27	0,97
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, cuerpo abanico terraza	314 en PATc	UP45	14,65	0,16	-	-
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, llanura aluvial	314 en PVlla	UP60	213,12	2,32	147,31	3,03
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, loma, cima y ladera	314 en PLcl	UP105	7,25	0,08	-	-
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, plano de terraza 1	314 en PVpt1	UP139	73,96	0,81	72,30	1,49
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, plano de terraza 2	314 en PVpt2	UP146	49,81	0,54	49,81	1,02

PAISAJE	CODIGO	UP	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
			ÁREA (ha)	ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, plano de terraza 3	314 en PVpt3	UP156	57,54	0,63	57,54	1,18
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, talud abanico terraza	314 en PATt	UP15	49,32	0,54	0,66	0,01
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, talud estructural	314 en PASTes	UP91	100,08	1,09	100,08	2,06
Bosque de galería y/o ripario en Piedemonte, valle estrecho	314 en PVt	UP199	0,39	0,004	0,39	0,01
Bosque de galería y/o ripario en Terraplen	314 en Te	UP83	1,24	0,01	0,46	0,01
Bosque de galería y/o ripario en Valle, vallecito, vega	314 en VVv	UP13	374,66	4,08	28,44	0,58
Bosque denso bajo de tierra firme en Corte de vía	31121 en Cv	UP52	0,01	0,00009	0,01	0,0002
Bosque denso bajo de tierra firme en Excavación	31121 en Ex	UP11	0,06	0,001	0,06	0,001
Bosque denso bajo de tierra firme en Lomerío, cono de deyección	31121 en LCYc	UP34	0,36	0,004	0,36	0,01
Bosque denso bajo de tierra firme en Lomerío, escarpe estructural	31121 en LMP	UP193	5,21	0,06	0,22	0,005
Bosque denso bajo de tierra firme en Lomerío, loma y colina	31121 en LLCcl	UP183	6,77	0,07	0,34	0,01
Bosque denso bajo de tierra firme en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	31121 en PASC	UP180	1,51	0,02	1,51	0,03
Bosque denso bajo de tierra firme en Piedemonte, llanura aluvial	31121 en PVlla	UP197	1,72	0,02	1,72	0,04
Bosque denso bajo de tierra firme en Piedemonte, talud estructural	31121 en PASTes	UP134	13,31	0,15	13,31	0,27
Cuerpos de agua artificiales en Cuerpos de agua artificiales	514 en CAr	UP2	4,54	0,05	2,55	0,05
Cultivos confinados en Piedemonte, llanura aluvial	225 en PVlla	UP174	0,26	0,003	-	-
Cultivos permanentes arbustivos en Piedemonte, cuerpo abanico terraza	222 en PATc	UP159	0,69	0,01	-	-
Cultivos permanentes arbustivos en Valle, vallecito, vega	222 en VVv	UP93	3,24	0,04	-	-
Cultivos permanentes herbaceos en Piedemonte, llanura aluvial	221 en PVlla	UP196	2,16	0,02	2,16	0,04
Cultivos permanentes herbaceos en Valle, vallecito, vega	221 en VVv	UP123	0,73	0,01	0,25	0,01
Explotación de materiales de construcción en Excavación	1315 en Ex	UP22	4,08	0,04	1,67	0,03
Herbazal denso de tierra firme arbolado en Lomerío, cerro estructural	321112 en LCcl	UP167	25,90	0,28	22,72	0,47
Herbazal denso de tierra firme arbolado en Lomerío, loma y colina	321112 en LLCcl	UP127	4,62	0,05	-	-

PAISAJE	CODIGO	UP	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
			ÁREA (ha)	ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Herbazal denso de tierra firme arbolado en Piedemonte, bajo abanico terraza	321112 en PATb	UP124	0,39	0,004	0,39	0,01
Herbazal denso de tierra firme arbolado en Terraplen	321112 en Te	UP99	0,03	0,0003	-	-
Herbazal denso de tierra firme no arbolado en Lomerío, cerro estructural	321111 en LCcl	UP118	214,20	2,33	40,63	0,83
Herbazal denso de tierra firme no arbolado en Lomerío, escarpe estructural	321111 en LMees	UP112	3,87	0,04	3,87	0,08
Herbazal denso de tierra firme no arbolado en Lomerío, loma y colina	321111 en LLCcl	UP39	47,65	0,52	1,95	0,04
Herbazal denso de tierra firme no arbolado en Lomerío, Plano de mesa	321111 en LMp	UP195	0,21	0,002	0,21	0,004
Herbazal denso de tierra firme no arbolado en Piedemonte, bajo abanico terraza	321111 en PATb	UP42	23,21	0,25	22,77	0,47
Herbazal denso de tierra firme no arbolado en Terraplen	321111 en Te	UP101	0,26	0,003	0,19	0,004
Instalaciones recreativas en Lomerío, escarpe estructural	142 en LMp	UP185	0,73	0,01	0,73	0,02
Instalaciones recreativas en Lomerío, loma y colina	142 en LLCcl	UP76	1,26	0,01	-	-
Instalaciones recreativas en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	142 en PASc	UP179	1,07	0,01	1,07	0,02
Instalaciones recreativas en Piedemonte, bajo abanico terraza	142 en PATb	UP148	0,64	0,01	0,64	0,01
Instalaciones recreativas en Piedemonte, cuerpo abanico terraza	142 en PATc	UP97	1,00	0,01	-	-
Instalaciones recreativas en Piedemonte, llanura aluvial	142 en PVlla	UP120	9,36	0,10	6,05	0,12
Instalaciones recreativas en Piedemonte, loma, cima y ladera	142 en PLcl	UP168	0,11	0,001	-	-
Instalaciones recreativas en Planos de relleno	142 en PR	UP1	1,45	0,02	1,19	0,02
Instalaciones recreativas en Terraplen	142 en Te	UP98	0,12	0,001	-	-
Instalaciones recreativas en Valle, vallecito, vega	142 en VVv	UP79	0,20	0,002	0,08	0,002
Lagunas, lagos y ciénagas naturales en Cuerpos de agua naturales	512 en CA	UP4	0,31	0,003	0,31	0,01
Mosaico de cultivos en Piedemonte, llanura aluvial	241 en PVlla	UP163	6,82	0,07	3,08	0,06
Obras hidráulicas en Dique	125 en Dq	UP20	0,39	0,004	-	-
Otros cultivos transitorios en Lomerío, cono de deyección	211 en LCYc	UP37	0,003	0,00004	-	-
Otros cultivos transitorios en Piedemonte, cuerpo abanico terraza	211 en PATc	UP177	14,61	0,16	-	-

PAISAJE	CODIGO	UP	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
			ÁREA (ha)	ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Otros cultivos transitorios en Piedemonte, llanura aluvial	211 en PVlla	UP128	15,51	0,17	6,99	0,14
Otros cultivos transitorios en Piedemonte, talud estructural	211 en PASTes	UP132	0,02	0,00002	0,02	0,0004
Palmares en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	311123 en PASc	UP181	1,20	0,01	1,20	0,02
Palmares en Piedemonte, bajo abanico terraza	311123 en PATb	UP207	20,73	0,23	19,62	0,40
Palmares en Piedemonte, llanura aluvial	311123 en PVlla	UP198	5,98	0,07	3,06	0,06
Palmares en Piedemonte, plano de terraza 1	311123 en PVpt1	UP138	3,48	0,04	3,44	0,07
Palmares en Piedemonte, plano de terraza 2	311123 en PVpt2	UP145	0,71	0,01	0,71	0,01
Palmares en Valle, vallecito, vega	311123 en VVv	UP147	15,45	0,17	1,61	0,03
Pastos arbolados en Corte de vía	232 en Cv	UP28	0,003	0,00	-	-
Pastos arbolados en Excavación	232 en Ex	UP10	0,55	0,01	0,09	0,002
Pastos arbolados en Lomerío, cerro estructural	232 en LCcl	UP67	28,55	0,31	0,43	0,01
Pastos arbolados en Lomerío, cono de deyección	232 en LCYc	UP35	4,07	0,04	1,43	0,03
Pastos arbolados en Lomerío, escarpe erosional	232 en LMeer	UP125	3,34	0,04	3,34	0,07
Pastos arbolados en Lomerío, escarpe estructural	232 en LMees	UP107	27,93	0,30	27,92	0,57
Pastos arbolados en Lomerío, loma y colina	232 en LLCcl	UP77	190,65	2,08	36,70	0,75
Pastos arbolados en Lomerío, Plano de mesa	232 en LMp	UP187	36,52	0,40	34,72	0,71
Pastos arbolados en Piedemonte, abanico aluvial	232 en PASTer	UP47	7,33	0,08	7,33	0,15
Pastos arbolados en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	232 en PASc	UP23	116,47	1,27	116,47	2,39
Pastos arbolados en Piedemonte, bajo abanico terraza	232 en PATb	UP72	30,26	0,33	28,46	0,58
Pastos arbolados en Piedemonte, cuerpo abanico terraza	232 en PATc	UP26	14,29	0,16	-	-
Pastos arbolados en Piedemonte, llanura aluvial	232 en PVlla	UP14	280,00	3,05	182,60	3,75
Pastos arbolados en Piedemonte, loma, cima y ladera	232 en PLcl	UP103	16,05	0,17	-	-
Pastos arbolados en Piedemonte, plano de terraza 1	232 en PVpt1	UP137	0,20	0,002	0,20	0,004

PAISAJE	CODIGO	UP	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
			ÁREA (ha)	ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Pastos arbolados en Piedemonte, plano de terraza 2	232 en PVpt2	UP142	22,96	0,25	22,96	0,47
Pastos arbolados en Piedemonte, plano de terraza 3	232 en PVpt3	UP154	14,86	0,16	14,86	0,31
Pastos arbolados en Piedemonte, talud abanico terraza	232 en PATt	UP49	7,61	0,08	2,08	0,04
Pastos arbolados en Piedemonte, talud estructural	232 en PASTes	UP95	6,91	0,08	6,91	0,14
Pastos arbolados en Piedemonte, valle estrecho	232 en PVt	UP205	0,01	0,0002	0,01	0,0002
Pastos arbolados en Terraplen	232 en Te	UP81	4,82	0,05	2,02	0,04
Pastos arbolados en Valle, vallecito, vega	232 en VVv	UP16	48,37	0,53	6,09	0,13
Pastos enmalezados en Lomerío, cerro estructural	233 en LCcl	UP164	0,08	0,0009	-	-
Pastos enmalezados en Lomerío, escarpe estructural	233 en LMees	UP108	4,02	0,04	4,02	0,08
Pastos enmalezados en Lomerío, loma y colina	233 en LLCcl	UP87	20,83	0,23	17,33	0,36
Pastos enmalezados en Lomerío, Plano de mesa	233 en LMp	UP188	1,13	0,01	1,13	0,02
Pastos enmalezados en Piedemonte, abanico aluvial	233 en PASTer	UP65	0,08	0,0008	0,08	0,002
Pastos enmalezados en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	233 en PASc	UP136	39,07	0,43	39,07	0,80
Pastos enmalezados en Piedemonte, bajo abanico terraza	233 en PATb	UP53	8,12	0,09	7,66	0,16
Pastos enmalezados en Piedemonte, cuerpo abanico terraza	233 en PATc	UP116	0,03	0,0003	-	
Pastos enmalezados en Piedemonte, llanura aluvial	233 en PVlla	UP129	110,06	1,20	31,23	0,64
Pastos enmalezados en Piedemonte, loma, cima y ladera	233 en PLcl	UP104	6,02	0,07	-	
Pastos enmalezados en Piedemonte, plano de terraza 3	233 en PVpt3	UP155	1,96	0,02	1,96	0,04
Pastos enmalezados en Piedemonte, talud estructural	233 en PASTes	UP96	1,70	0,02	1,70	0,03
Pastos enmalezados en Terraplen	233 en Te	UP82	0,71	0,01	0,32	0,01
Pastos enmalezados en Valle, vallecito, vega	233 en VVv	UP70	22,60	0,25	0,93	0,02
Pastos limpios en Corte de vía	231 en Cv	UP27	0,17	0,002	0,07	0,001
Pastos limpios en Excavación	231 en Ex	UP12	6,94	0,08	4,40	0,09

PAISAJE	CODIGO	UP	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
			ÁREA (ha)	ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Pastos limpios en Lomerío, cerro estructural	231 en LCcl	UP66	20,16	0,22	2,81	0,06
Pastos limpios en Lomerío, cono de deyección	231 en LCYc	UP25	1,82	0,02	1,47	0,03
Pastos limpios en Lomerío, escarpe erosional	231 en LMeer	UP58	2,91	0,03	2,91	0,06
Pastos limpios en Lomerío, escarpe estructural	231 en LMees	UP106	36,86	0,40	36,86	0,76
Pastos limpios en Lomerío, loma y colina	231 en LLCcl	UP33	134,43	1,46	32,59	0,67
Pastos limpios en Lomerío, Plano de mesa	231 en LMp	UP186	408,28	4,45	408,07	8,39
Pastos limpios en Piedemonte, abanico aluvial	231 en PASTer	UP46	3,79	0,04	3,79	0,08
Pastos limpios en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	231 en PASc	UP113	730,61	7,96	730,61	15,01
Pastos limpios en Piedemonte, bajo abanico terraza	231 en PATb	UP73	211,51	2,30	171,66	3,53
Pastos limpios en Piedemonte, cuerpo abanico terraza	231 en PATc	UP36	919,37	10,02	-	
Pastos limpios en Piedemonte, llanura aluvial	231 en PVlla	UP74	2087,13	22,74	1119,57	23,01
Pastos limpios en Piedemonte, loma, cima y ladera	231 en PLcl	UP102	262,20	2,86	-	
Pastos limpios en Piedemonte, plano de terraza 2	231 en PVpt2	UP141	35,29	0,38	35,29	0,73
Pastos limpios en Piedemonte, plano de terraza 3	231 en PVpt3	UP153	87,94	0,96	87,94	1,81
Pastos limpios en Piedemonte, talud abanico terraza	231 en PATt	UP51	9,28	0,10	0,40	0,01
Pastos limpios en Piedemonte, talud estructural	231 en PASTes	UP90	5,13	0,06	5,13	0,11
Pastos limpios en Piedemonte, valle estrecho	231 en PVt	UP206	20,32	0,22	20,32	0,42
Pastos limpios en Planos de relleno	231 en PR	UP7	0,09	0,001	-	-
Pastos limpios en Terraplen	231 en Te	UP80	10,75	0,12	3,19	0,07
Pastos limpios en Valle, vallecito, vega	231 en VVv	UP17	145,74	1,59	10,43	0,21
Plantación de latifoliadas en Piedemonte, abanico aluvial	3152 en PASTer	UP68	0,003	0,00003	-	-
Plantación de latifoliadas en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	3152 en PASc	UP131	0,51	0,01	0,51	0,01
Plantación de latifoliadas en Piedemonte, cuerpo abanico terraza	3152 en PATc	UP162	0,94	0,01	-	-

PAISAJE	CODIGO	UP	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
			ÁREA (ha)	ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Plantación de latifoliadas en Piedemonte, llanura aluvial	3152 en PVIIa	UP152	44,95	0,49	44,93	0,92
Plantación forestal en Lomerío, cono de deyección	315 en LCYc	UP38	0,01	0,0002	0,01	0,0002
Plantación forestal en Piedemonte, llanura aluvial	315 en PVIIa	UP175	7,98	0,09	7,98	0,16
Plantación forestal en Piedemonte, talud estructural	315 en PASTes	UP133	0,001	0,00002	-	-
Red vial y territorios asociados en Corte de vía	1221 en Cv	UP32	1,06	0,01	0,66	0,01
Red vial y territorios asociados en Lomerío, escarpe erosional	1221 en LMeer	UP126	0,06	0,0006	0,06	0,001
Red vial y territorios asociados en Lomerío, escarpe estructural	1221 en LMp	UP194	0,58	0,01	0,58	0,01
Red vial y territorios asociados en Piedemonte, abanico aluvial	1221 en PASTer	UP64	0,07	0,0007	0,07	0,001
Red vial y territorios asociados en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	1221 en PASc	UP182	0,72	0,01	0,72	0,01
Red vial y territorios asociados en Piedemonte, bajo abanico terraza	1221 en PATb	UP149	0,15	0,002	0,15	0,003
Red vial y territorios asociados en Piedemonte, llanura aluvial	1221 en PVIIa	UP122	10,63	0,12	5,17	0,11
Red vial y territorios asociados en Piedemonte, loma, cima y ladera	1221 en PLcl	UP173	0,02	0,0002	-	-
Red vial y territorios asociados en Piedemonte, talud estructural	1221 en PASTes	UP135	0,001	0,00001	-	-
Red vial y territorios asociados en Terraplen	1221 en Te	UP86	31,09	0,34	8,25	0,17
Ríos (50 m) en Cuerpos de agua naturales	511 en CA	UP5	75,29	0,82	2,09	0,04
Ríos (50 m) en Terraplen	511 en Te	UP100	0,03	0,0003	-	-
Tejido urbano discontinuo en Piedemonte, llanura aluvial	112 en PVIIa	UP119	0,72	0,01	-	-
Tierras desnudas y degradadas en Corte de vía	333 en Cv	UP40	0,25	0,003	-	-
Tierras desnudas y degradadas en Lomerío, escarpe estructural	333 en LMp	UP190	0,34	0,004	0,34	0,01
Tierras desnudas y degradadas en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	333 en PASc	UP184	7,44	0,08	7,44	0,15
Tierras desnudas y degradadas en Piedemonte, cuerpo abanico terraza	333 en PATc	UP160	2,43	0,03	-	-
Tierras desnudas y degradadas en Piedemonte, llanura aluvial	333 en PVIIa	UP176	7,74	0,08	3,47	0,07
Tierras desnudas y degradadas en Piedemonte, loma, cima y ladera	333 en PLcl	UP169	1,83	0,02	-	-

PAISAJE	CODIGO	UP	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
			ÁREA (ha)	ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Vegetación secundaria alta en Corte de vía	3231 en Cv	UP30	0,07	0,0008	0,07	0,001
Vegetación secundaria alta en Lomerío, cerro estructural	3231 en LCcl	UP165	0,01	0,00008	-	-
Vegetación secundaria alta en Lomerío, cono de deyección	3231 en LCYc	UP44	0,11	0,001	0,11	0,002
Vegetación secundaria alta en Lomerío, escarpe erosional	3231 en LMeer	UP57	17,21	0,19	17,21	0,35
Vegetación secundaria alta en Lomerío, escarpe estructural	3231 en LMees	UP110	5,08	0,06	5,08	0,10
Vegetación secundaria alta en Lomerío, loma y colina	3231 en LLCcl	UP94	6,54	0,07	1,49	0,03
Vegetación secundaria alta en Lomerío, Plano de mesa	3231 en LMP	UP191	24,69	0,27	24,69	0,51
Vegetación secundaria alta en Piedemonte, abanico aluvial	3231 en PASTer	UP130	13,57	0,15	13,57	0,28
Vegetación secundaria alta en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	3231 en PASc	UP115	101,81	1,11	101,81	2,09
Vegetación secundaria alta en Piedemonte, bajo abanico terraza	3231 en PATb	UP41	5,84	0,06	4,89	0,10
Vegetación secundaria alta en Piedemonte, llanura aluvial	3231 en PVlla	UP61	15,82	0,17	13,10	0,27
Vegetación secundaria alta en Piedemonte, loma, cima y ladera	3231 en PLcl	UP171	0,49	0,01	3,02	0,06
Vegetación secundaria alta en Piedemonte, plano de terraza 2	3231 en PVpt2	UP143	3,02	0,03	3,32	0,07
Vegetación secundaria alta en Piedemonte, plano de terraza 3	3231 en PVpt3	UP157	3,32	0,04	0,25	0,01
Vegetación secundaria alta en Piedemonte, talud abanico terraza	3231 en PATt	UP62	0,25	0,003	28,46	0,58
Vegetación secundaria alta en Piedemonte, talud estructural	3231 en PASTes	UP88	28,46	0,31	28,46	0,58
Vegetación secundaria alta en Piedemonte, valle estrecho	3231 en PVt	UP201	44,42	0,48	-	-
Vegetación secundaria alta en Terraplen	3231 en Te	UP84	0,05	0,0005	0,05	0,001
Vegetación secundaria baja en Corte de vía	3232 en Cv	UP31	0,91	0,01	0,91	0,02
Vegetación secundaria baja en Excavación	3232 en Ex	UP43	0,37	0,004	-	-
Vegetación secundaria baja en Lomerío, cerro estructural	3232 en LCcl	UP166	4,93	0,05	-	-
Vegetación secundaria baja en Lomerío, cono de deyección	3232 en LCYc	UP69	0,17	0,002	0,17	0,003
Vegetación secundaria baja en Lomerío, escarpe erosional	3232 en LMeer	UP59	4,36	0,05	4,36	0,09

PAISAJE	CODIGO	UP	ÁREA DE INFLUENCIA		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
			ÁREA (ha)	ÁREA (%)	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Vegetación secundaria baja en Lomerío, escarpe estructural	3232 en LMees	UP111	9,61	0,10	9,61	0,20
Vegetación secundaria baja en Lomerío, loma y colina	3232 en LLCcl	UP150	18,31	0,20	4,15	0,09
Vegetación secundaria baja en Lomerío, Plano de mesa	3232 en LMp	UP192	18,47	0,20	18,47	0,38
Vegetación secundaria baja en Piedemonte, abanico aluvial	3232 en PASter	UP63	8,38	0,09	8,38	0,17
Vegetación secundaria baja en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	3232 en PASc	UP24	62,80	0,68	62,80	1,29
Vegetación secundaria baja en Piedemonte, bajo abanico terraza	3232 en PATb	UP55	16,74	0,18	14,32	0,29
Vegetación secundaria baja en Piedemonte, cuerpo abanico terraza	3232 en PATc	UP117	0,24	0,003	-	-
Vegetación secundaria baja en Piedemonte, llanura aluvial	3232 en PVlla	UP78	210,93	2,30	87,04	1,79
Vegetación secundaria baja en Piedemonte, loma, cima y ladera	3232 en PLcl	UP172	11,25	0,12	-	-
Vegetación secundaria baja en Piedemonte, plano de terraza 2	3232 en PVpt2	UP144	1,93	0,02	1,93	0,04
Vegetación secundaria baja en Piedemonte, plano de terraza 3	3232 en PVpt3	UP158	5,50	0,06	5,50	0,11
Vegetación secundaria baja en Piedemonte, talud abanico terraza	3232 en PATt	UP50	0,02	0,0002	0,02	0,0004
Vegetación secundaria baja en Piedemonte, talud estructural	3232 en PAStes	UP89	20,66	0,23	20,66	0,42
Vegetación secundaria baja en Piedemonte, valle estrecho	3232 en PVt	UP200	1,49	0,02	1,49	0,03
Vegetación secundaria baja en Planos de relleno	3232 en PR	UP8	0,001	0,00001	-	-
Vegetación secundaria baja en Terraplen	3232 en Te	UP85	0,34	0,004	-	-
Vegetación secundaria baja en Valle, vallecito, vega	3232 en VVv	UP71	1,84	0,02	0,10	0,002
Zonas arenosas naturales en Valle, vallecito, vega	331 en VVv	UP18	9,25	0,10	-	-
Zonas arenosas naturales en VVba, Banco de arena	331 en VVba	UP203	39,20	0,43	16,80	0,35
Zonas arenosas naturales en VVcd, Canal distributivo	331 en VVcd	UP204	0,13	0,001	0,13	0,003
Zonas industriales en Piedemonte, cuerpo abanico terraza	1211 en PATc	UP161	0,07	0,0008	-	-
Zonas industriales o comerciales en Piedemonte, abanico aluvial subreciente	121 en PASc	UP178	0,28	0,003	0,28	0,01
Zonas industriales o comerciales en Piedemonte, llanura aluvial	121 en PVlla	UP151	1,33	0,01	1,13	0,02

El área de influencia del Área de Explotación Dionicio se encuentra ubicada hidrográficamente en el área hidrográfica Orinoco [3] de acuerdo con lo establecido en el Artículo 10 del Decreto 1640 de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, compilado en los artículos 2.2.3.1.2.2 del Decreto 1076, el cual establece las áreas hidrográficas para Colombia.

El área hidrográfica del Orinoco se encuentra dividida en nueve (9) zonas hidrográficas, conforme a lo descrito en el documento de Zonificación y Codificación de Cuencas Hidrográficas e Hidrogeológicas de Colombia (IDEAM, 2013).

El área hidrográfica del Orinoco se encuentra bajo la jurisdicción de CORPORINOQUÍA; el Plan de Gestión Ambiental Regional 2013-2025³ (PGAR 2013-2025) propuesto por la corporación señala que los cuerpos de agua de esta región constituyen el 3,57% del total del área nacional. La cuenca del Orinoco concentra una proporción muy alta de los recursos hídricos del país, contiene los ríos Casanare, Guaviare, Vichada y Meta, cuyos caudales son superiores a los 1000 m³/s.

El área de explotación Dionicio se encuentra ubicada dentro de la zona hidrográfica Casanare [36], formada por las subzonas hidrográficas Caño Aguaclarita, Río Cravo Norte, Río Casanare y Río Ariporo. El área de influencia se encuentra ubicada específicamente dentro de las subzonas Río Casanare [3602] y Río Ariporo [3601].

El Río Casanare tiene su origen en la cordillera oriental. A medida que fluye hacia el este, recibe numerosos afluentes, como el Río Upía y el Río Cusiana. El río atraviesa extensas llanuras inundables y sabanas, creando un entorno rico en biodiversidad. Sus aguas son utilizadas para la pesca comercial, alberga una gran variedad de aves, mamíferos, reptiles y peces, lo que muestra su importancia económica y ecológica.

La cuenca del Río Ariporo nace a 2200 m.s.n.m, drenando en sentido Oeste a Este. Presenta patrones de drenaje tipo dendrítico en la zona de montaña y varía hacia subparalelo en zonas de lomerío y planicie, con cauces meándricos y trezados con áreas de divagación amplias. Tiene una longitud aproximada de 265 km y un ancho promedio de 25 km⁴. La subzona hidrográfica del Río Ariporo se encuentra reglamentada por el POMCA Río Ariporo, aprobado por Corporinoquia Resolución 300.36-18.2107 de 2018.

En la Tabla 0-18 se presenta el listado de las unidades hidrográficas dentro del área de influencia del Área de Explotación Dionicio y en la Figura 0-12 la distribución de geográfica de las mismas.

Tabla 0-18. Unidades Hidrológicas de análisis en el Área de influencia del Área de Explotación Dionicio.

ID	Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Nivel IDEAM	Código UHA	Nombre de la UHA
UHA-1	Orinoco [3]	Casanare [36]	Río Ariporo [3601]	Nivel V	3601-09-02-01-01-01	Parte alta Quebrada Maraure
UHA-2			Río Casanare [3602]	Nivel IV	3602-02-01-01-01	Caño Las Guamas (Las Tomas)

³ Plan de Gestión Ambiental Regional 2013-2015 (PGAR). CORPORINOQUÍA, 2013. https://www.corporinoquia.gov.co/files/pgar/doc_final_%20PGAR_2013_2025.pdf

⁴ https://www.anla.gov.co/documentos/biblioteca/reporte_sobre_la_cuenca_del_rio_ariporo.pdf

ID	Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Nivel IDEAM	Código UHA	Nombre de la UHA
UHA-3				Nivel V	3602-02-01-01-02-01	Caño Los Vijaos
UHA-4				Nivel IV	3602-02-03-02-04	Drenaje NN
UHA-5				Nivel IV	3602-02-03-02-03	Caño Las Guamas
UHA-6				Nivel V	3602-02-03-02-02-01	Directos al Caño Macaguan
UHA-7				Nivel IV	3602-02-03-02-01	Directos a parte alta del Río Casanare

Fuente: HS&E SAS., 2023

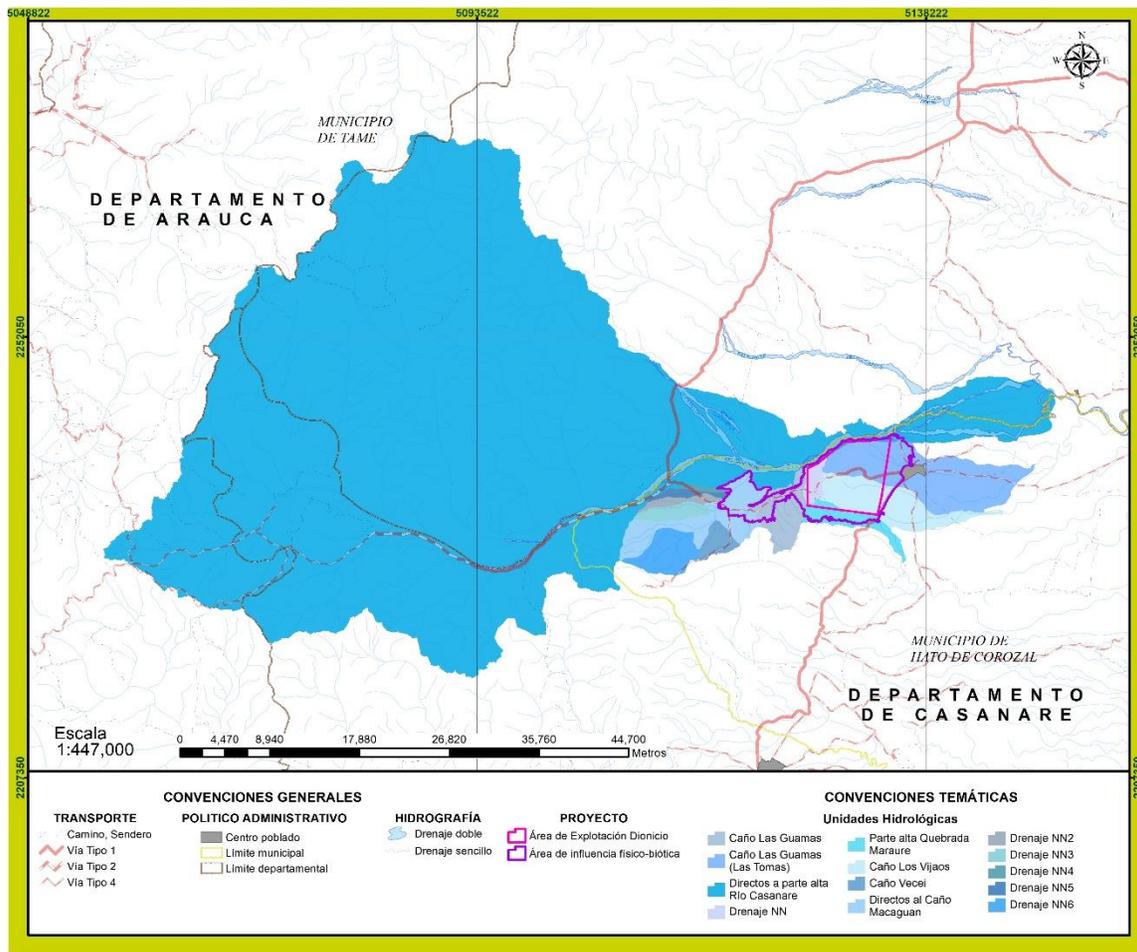


Figura 0-12. Unidades hidrológicas de análisis en el Área de Explotación Dionicio.

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.5.6 Calidad del agua

El monitoreo correspondiente a la temporada seca fue ejecutado del 14 de febrero al 10 de marzo de 2023 y la temporada seca correspondiente a la temporada de lluvias se ejecutó del 29 de mayo

al 20 de junio de 2023 en 69 puntos de monitoreo. El monitoreo se realizó con el fin de determinar las características fisicoquímicas, microbiológicas e hidrobiológicas de las aguas superficiales verificando el cumplimiento de la normatividad.

Teniendo en cuenta las fuentes hídricas susceptibles de intervención, se realizó la ubicación de los puntos los cuales permitieran conocer el estado actual del recurso hídrico previo a las intervenciones asociadas con el proyecto, El monitoreo se ejecutó siguiendo los *Términos de referencia del sector hidrocarburos (HI-TER-1-03)* y los lineamientos de la *Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas elaboradas por el IDEAM del 2004* y la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (MGEPEA) de 2018, además de tener en cuenta los impactos que se podrían generar en el área de influencia directa e indirecta de del proyecto.

La ubicación de los puntos de monitoreo se definió con el fin de lograr caracterización de la mayor cantidad de drenajes encontrados en el área de influencia; además de tener en cuenta los impactos que se podrían generar de manera directa e indirecta en el área del proyecto. Adicionalmente, se estableció que algunos puntos seleccionados como línea base monitorearan puntos de ocupación de cauce y de captación (Tabla 0-19)

Tabla 0-19. Puntos de monitoreo de calidad de aguas por ocupación de cauce y captaciones

OCUPACIÓN/CAPTACIÓN	PUNTO DE MONITOREO	
	AGUAS ABAJO	AGUAS ARRIBA
OC_1	OC-14-AB	OC_14_AA
OC_2	OC-2AB	OC-60 AB
OC_3	OC_14 XAB	OC-17 AA
OC_4	OC-8 AA	OC-4 AA
OC_5	LOT-9	OC-8 AA
OC_6	OC-6 AB	OC_61AB
OC_7	OC-61AB	OC-40 AA
OC_8	OC-10	OC-8X AA
OC_9	OC-11AA	OC-14AB
OC_10	LOT-13	OC-10 AA
OC_11	OC-13AA	OC-11X AA
OC_12	LOT-2	OC-15AB
OC_13	OC-17 AB	OC-17 AA
OC_14	OC_14 AB	OC-17 AB
OC_15	OC_14 AB	OC-17 AB
OC_16	OC-16AB	LOT-16
OC_17	OC-23AB	OC-23AA
OC_18	OC-32AB	OC-18AA
OC_19	OC-32AB	OC-18AA
OC_20	OC-73AA	OC-20 AA

OCUPACIÓN/CAPTACIÓN	PUNTO DE MONITOREO	
	ID	AGUAS ABAJO
OC_23	OC_14 AB	OC-17 AB
OC_24	LOT-3AA	OC-65AA
OC_25	OC-15AB	OC-25 AA
OC_26	OC-23AA	OC-36AB
OC_27	OC-17 AB	OC-17 AA
OC_28	OC-32AB	OC-28 AA
OC_29	OC-32AB	OC-73AB
OC_30	OC-8AA	OC-5AA
OC_31	OC-31 AB	OC-31 AA
OC_32	OC-6 AB	OC_7AB
OC_33	OC-8AA	LOT-14
OC_34	OC-8AA	OC-5AA
OC_35	LOT-9	OC-35 AA
OC_36	OC-8AA	LOT-14
OC_37	OC-8AA	OC-5AA
OC_21	OC-17AB	OC-N5 AA
OC_22	OC-32AB	OC-22 AA
OC_38	OC-15AB	OC-25 AA
OC_39	OC-31 AB	OC-31 AA
OC_40	OC-61AB	OC-40 AA
CAP 1	LOT-20 AB	LOT-20 AA
CAP 2	MACAGUAN AB	MACAGUAN AA
CAP 3	LOT-11	CAP_3AA

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Respecto a la determinación de la calidad de las aguas superficiales monitoreadas, en el presente estudio se calculó el Índice de Calidad del Agua (ICA), el cual consiste en un valor numérico que califica en una de cinco categorías la calidad del agua de una corriente superficial con base en las mediciones obtenidas para un conjunto de cinco (5) o seis (6) variables. Los resultados encontrados evidenciaron para las dos temporadas aguas con “Aceptable Calidad” y “Buena Calidad” en la mayoría de los puntos. Sin embargo, para la temporada seca los puntos LEN-2, LEN-3, LEN-7, LEN-9, LOT-1, LOT-11, LOT-15, LOT-20 AA, LOT-20 AB y para la temporada de lluvias los puntos LEN-2, LOT-15, LOT-20 AB mostraron una calidad “Regular” (Tabla 0-20).

Tabla 0-20. Índice de calidad (ICA)

PUNTO	INDICE DE CALIDAD		CLASIFICACIÓN	
	Temporada seca	Temporada de lluvias	Temporada seca	Temporada de lluvias
LEN-2	0,55	0,62	Regular calidad	Regular calidad
LEN-3	0,66	0,83	Regular calidad	Aceptable calidad
LEN-6	0,93	0,77	Buena calidad	Aceptable calidad
LEN-7	0,57	0,82	Regular calidad	Aceptable calidad
LEN-8	0,86	0,78	Aceptable calidad	Aceptable calidad
LEN-9	0,53		Regular calidad	-
LOT-1	0,60	0,93	Regular calidad	Buena calidad
LOT-2	0,81	0,85	Aceptable calidad	Aceptable calidad
LOT-3 AA	0,93	0,89	Buena calidad	Aceptable calidad
LOT-3 AB	0,92	0,95	Buena calidad	Buena calidad
LOT-4	0,84	0,81	Aceptable calidad	Aceptable calidad
LOT-9	0,92		Buena calidad	-
LOT-11	0,57	0,84	Regular calidad	Aceptable calidad
LOT-14	0,79	0,81	Aceptable calidad	Aceptable calidad
LOT-15	0,60	0,69	Regular calidad	Regular calidad
LOT-20 AA	0,64		Regular calidad	-
LOT-20 AB	0,58	0,68	Regular calidad	Regular calidad
OC-8 AA	0,86	0,85	Aceptable calidad	Aceptable calidad
OC-10	0,95	0,90	Buena calidad	Aceptable calidad
OC-14 AA		0,85	-	Aceptable calidad
OC-14 AB		0,86	-	Aceptable calidad
OC-15 AB	0,84	0,83	Aceptable calidad	Aceptable calidad
OC-17 AA		0,91	-	Aceptable calidad
OC-17 AB		0,76	-	Aceptable calidad
OC-18 AA		0,82	-	Aceptable calidad
OC-23 AB		0,90	-	Aceptable calidad
OC-32 AB	0,83	0,82	Aceptable calidad	Aceptable calidad
OC-39 AB		0,78	-	Aceptable calidad
OC-60 AB		0,86	-	Aceptable calidad
OC-65 AA	0,95	0,91	Buena calidad	Aceptable calidad
MACAGUAN AA	0,76	0,88	Aceptable calidad	Aceptable calidad
MACAGUAN AB	0,87	0,87	Aceptable calidad	Aceptable calidad
LOT- MACAGUAN	0,83		Aceptable calidad	-

Fuente: HS&E SAS., 2023

A continuación, las conclusiones de calidad del agua en el área de influencia del proyecto.

- Los resultados encontrados de pH evidenciaron en sistemas lenticos cuerpos de agua ácidos, neutro y básicos como es el caso del LEN-6. Los cuerpos de agua lóticos en su mayoría presentaron un pH acido a neutro.
- Los resultados de oxígeno en cuerpos de agua lenticos fueron bajas como era de esperarse. En el caso de los sistemas lóticos, el punto LOT-15 indico una condición de Anoxia. Los datos entre temporadas fueron similares.
- La conductividad para las dos temporadas, fue baja en la mayoría de los puntos evidenciando una mineralización débil. Sin embargo, los puntos asociados a LOT-20 evidenciaron en la temporada seca una mineralización media.
- No se registraron concentraciones de grasas y aceites en los puntos monitoreados.
- Los valores de acidez fueron bajos en la mayoría de los puntos para las dos temporadas. En el caso de la alcalinidad y bicarbonatos, los valores fueron similares, a excepción del punto LOT-1 el cual evidencio una concentración alta en la temporada seca.
- Las concentraciones de calcio, fueron bajas en las dos temporadas. Sin embargo, para la temporada seca los puntos asociados a LOT-11 y LOT-20 mostraron las concentraciones más altas.
- En cuanto al carbono orgánico total se evidencio concentraciones bajas que indicaron una carga de materia orgánica normal en aguas naturales.
- Los valores de coliformes totales fueron altos en los cuerpos de agua. Los coliformes termotolerantes fueron altos, pero no fueron superiores a los límites máximos establecidos en el Decreto 1076 de 2015 artículos 2.2.3.3.9.3 y 2.2.3.3.9.5.
- El color real mostró que todos los cuerpos de agua tuvieron una absorbancia de color azul-violeta con un color reflejado de amarillo al ojo del ser humano.
- Los metales como el bario, zinc y magnesio, aunque tuvieron concentraciones detectables fueron bajas. Los demás metales evaluados presentaron concentraciones inferiores al límite mínimo de cuantificación. En el caso del hierro, la mayoría de las concentraciones fueron bajas a excepción de los puntos LEN-9 y OC-17 AB los cuales mostraron concentraciones superiores al límite máximo permitido en el Decreto 1076 de 2015 artículo 2.2.3.3.9.5.
- Lo valores de DBO₅ y DQO fueron bajos a excepción de los puntos LEN-7 y LEN-9 los cuales presentaron los valores más altos y evidenciaron que para estos puntos hay una mayor oxidación de la materia orgánica.

- Las concentraciones de fósforo inorgánico fueron bajas para las dos temporadas en los puntos evaluados.
- No se presentaron concentraciones de hidrocarburos totales, plaguicidas organofosforados y surfactantes.
- Los compuestos nitrogenados, fueron muy bajas evidenciando bajas concentraciones.
- Las concentraciones potasio fueron altas en los puntos LOT-11, LOT-20 AA y LOT-20 AB en la temporada de lluvias.
- Las concentraciones de sodio fueron altas en el punto LEN-8 para la temporada de lluvias; en el punto LOT-1 para las dos temporadas y en el punto OC-15 AB para la temporada seca.
- Las concentraciones de cloruros y sulfatos fueron bajas para los puntos evaluados.
- De acuerdo a los resultados de sólidos totales, el punto LEN-9 para la temporada seca y el punto OC-17 AB para la temporada de lluvias evidenciaron alta cantidad material particulado.
- El índice de calidad determinado para cada punto mostró en la mayoría de los puntos presentaron calidad "Aceptable" a "Buena".
- En cuanto al punto de monitoreo CAP-3 AA en la primera temporada no se tuvo acceso y en la segunda se encontró seco.

0.5.7 Usos del agua

A continuación, en la Tabla 0-21 se presenta la información de los usuarios encuestados, los datos corresponden a la fuente de abastecimiento, los usos del recurso, nombre del predio y propietario, número de habitantes en el predio, coordenadas de ubicación y registro fotográfico.

Tabla 0-21. Inventario de usos y usuarios identificados en campo en el área de influencia del Área de Explotación Dionicio

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU-01	Lótico	Doméstico	La Capilla	El saman/Juan Mahecha	7	5127302.57	2234404.73	
USU-02	Léntico	Doméstico	La Capilla	El palmar/Isaías Torres	11	5127795.13	2233877.57	
USU-03	Lótico	Doméstico	La Capilla	Naranjito/Luis Enrique Alvarez	3	5128848.60	2235478.62	

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU-04	Lótico	Doméstico y pecuario (Actividades: Pecuarías: lechería, porcicola y ganadería)	La Capilla	La galaxia/Héctor Celis	4	5128665.93	2237688.39	
USU-05	Acueducto	Doméstico	La Capilla	Villa del Rosario/ Andrés Merchán	4	5133233.95	2237937.07	
USU-06	Léntico	Doméstico	La Capilla	El Delirio o El Chircal/Elvira Gutiérrez	4	5132377.28	2237984.59	

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU-07	Tubería	Doméstico y Agropecuario	La Capilla	El Delirio – El reflejo/Alfonso Cardenas	4	5133384.02	2237990.66	
USU-08	Acueducto	Doméstico y pecuario (Actividades Pecuarias: Aves de Postura)	La Capilla	Granja avícola los naranjitos/Neider Parada	3	5134162.59	2238688.19	
USU-09	Acueducto	Doméstico	La Capilla	Villa Angelina/Vanessa Medina	5	5134111.97	2239047.19	

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU-10	Acueducto	Doméstico y Agropecuario (Actividades: Agrícola y Porcicola)	La Capilla	California/Lisamaco Gutiérrez	2	5134007.17	2239398.66	
USU-11	Acueducto	Doméstico y pecuario (Ganadería)	La Capilla	Rancho el tesoro/Karen Gutiérrez	2	5133631.00	2239616.00	
USU-12	Acueducto	Doméstico	La Capilla	La bendición/Sanddy Gutiérrez	5	5133349.90	2239798.10	

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU-13	Acueducto	Doméstico	Cedral	El Corcel/Jaime Uva	4	5134119.12	2240904.51	
USU-14	Acueducto	Doméstico	El cedral	Finca el Murrucó/Henry Darío Uva	1	5134210.11	2240849.18	
USU-15	Acueducto y Lótico	Doméstico	Cedral	Tranquilandia/Consepción Amaya	8	5134248.24	2240009.38	

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU-16	Acueducto	Doméstico	El cedral	Finca El Tesoro/Carmen Rosa Dias	3	5135797.49	2239976.19	 <small>21 feb. 2023 2:01:31 p. m. 6°10'13.65499"N - 71°46'19.56227"W Altitud: 272.9m Velocidad: 0.0km/h</small>
USU-17	Acueducto	Doméstico	El cedral	Buenos Aires/Andrea Polanco	4	5135937.42	2239832.59	 <small>21 feb. 2023 2:19:28 p. m. 6°10'13.79608"N - 71°46'16.21984"W Altitud: 278.4m Velocidad: 0.0km/h</small>
USU-18	Acueducto	Doméstico y agropecuario	El cedral	Finca Madrid/Ever García Durán	3	5134960.85	2241359.59	 <small>21 feb. 2023 2:46:40 p. m. 6°10'58.73855"N - 71°46'46.70623"W Altitud: 285.3m Velocidad: 0.0km/h</small>

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU-19	Tubería	Doméstico	La Capilla	Bogotá/ Orfa Uva	1	5132830.37	2240970.28	
USU-20	Tubería	Doméstico	El cedral	Jamaica/Alcira Vargas Uva	1	5132635.32	2241075.76	
USU-21	Acueducto	Doméstico	El cedral	Carlelis Mahecha	4	5136098.41	2239730.31	

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU-22	Acueducto	Doméstico	El cedral	Villa Luz/Luz Peralta	5	5136212.21	2239699.18	
USU-23	Acueducto	Doméstico	El cedral	Bella vista/Obder Gutiérrez	3	5136358.23	2239572.97	
USU-24	Acueducto	Doméstico		Villa Melisa/Elvis Acosta	4	5136162.08	2239383.08	

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU-25	Acueducto	Doméstico	La Capilla	Betania/Fauner Carbajal	11	5135628.20	2238922.30	
USU-26	Tubería	Doméstico	La Capilla	Finca canta rana/Juan Carlos Carvajal	5	5132282.36	2235904.41	
USU-27	Nacedero (gravedad)	Doméstico	La Maraure	El Vijao/Dil Celis	4	5131427.78	2234702.88	

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU-28	Lotico	Doméstico	La Maraure	La frontera/Luis Silva Bastilla	1	5131893.97	2234463.88	 <small>23 feb. 2023 4:15:48 p. m. 6° 7' 14.28319" N - 71° 48' 27.28566" W Altitud: 299.8m Velocidad: 1.3km/h</small>
USU-29	Acueducto	Doméstico	La Capilla	Los potrillos/Humberto Serrano Gil	3	5133371.54	2233990.80	 <small>24 feb. 2023 8:37:13 a. m. 6° 7' 0.39025" N - 71° 47' 39.66497" W Altitud: 271.9m Velocidad: 0.0km/h</small>
USU-30	Lotico	Doméstico y pecuario (Actividades pecuarias: Lechería y Porcicola)	Maraure	La Libertad/Emiro Bastilla	4	5131638.09	2235751.80	 <small>24 feb. 2023 4:31:57 p. m. 6° 7' 55.78064" N - 71° 48' 35.59057" W Altitud: 311.9m Velocidad: 0.0km/h</small>

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU-31	Tubería	Doméstico	Maraure	Nápoles/Aldenur Bastilla	4	5132158.78	2235407.71	
USU_52	Pozo	Doméstico y pecuario	La Capilla	El descanso/Pastor Parra	6	5127092.43	2236755.35	
USU_53	Pozo	Doméstico y pecuario	La Capilla	Guamacho/ Serbio Castellanos	4	5128747.96	2238785.28	

ID	FUENTE	ACTIVIDAD/USO	VEREDA	PREDIOS/PROPIETARIO	N° de Habitantes	COORDENADAS MAGNA-SIRGAS ORIGEN NACIONAL		FOTOGRAFÍA
						ESTE	NORTE	
USU_54	Pozo	Doméstico y pecuario	La Capilla	Las Gaviotas/ Ciervo Avendaño	4	5133942.67	2235365.95	
USU_55	Carrotanque	Doméstico	La Capilla	Morichito/Enrique Alvarez	5	5129598.33	2237780.71	
USU_56	Carrotanque	Doméstico	La Capilla	Finca Sabanas del Vijao/Albeiro Bastilla	5	5132765.97	2235275.48	

Fuente: HS&E SAS., 2023

aguas, las ocupaciones más cercanas se encuentran a una distancia aproximada de 0.8 km, por lo cual se considera que estas intervenciones no generarían afectaciones significativas sobre el punto de captación del acueducto.

En relación con las captaciones de agua superficial a solicitar por el proyecto no se identificaron (Figura 0-13) usuarios del recurso sobre los drenajes propuestos para captación, Río Casanare y Caño Macaguan, por lo tanto, estas intervenciones no producirían afectaciones a los usuarios.

0.5.8 Hidrogeología

En el área de influencia relacionada al Área de Explotación Dionicio se determinaron cinco (5) unidades hidrogeológicas, resultantes de la caracterización geológica, parámetros hidráulicos provenientes de la ejecución de pruebas de bombeo en aljibes y pozos profundos y las características hidrogeológicas del área de influencia. La distribución espacial de las unidades hidrogeológicas se presenta en la Figura 0-14, la clasificación y distribución porcentual de las unidades hidrogeológicas del área de influencia se presenta en la Tabla 0-22.

Tabla 0-22. Clasificación y distribución de las Unidades Hidrogeológicas Locales

POROSIDAD	PERMEABILIDAD	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA A	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	NOMENCLATURA Ce	UNIDAD GEOLÓGICA	DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS EN:			
						ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO		ÁREA DE EXPLORACIÓN DIONICIO	
						Ha	%	Ha	%
Primaria	Sedimentos y rocas con flujo esencialmente intergranular	Acuífero Caja (Formación Caja)	<p>Esta unidad abarca el 9,69% de extensión del área de influencia del Área de Explotación Dionicio, es decir, 889,12 ha. Está asociada a la Formación Caja (N1c), la cual se compone por arenitas de color amarillo a crema, con un tamaño de grano arena fina, dispuestas en capas gruesas desde 50 cm en adelante de espesor; intercaladas con capas muy delgadas y láminas de arcillolitas, color gris claro a gris oscuro, por lo que se considera como un acuífero multicapa por lo que puede presentar variabilidad en sus propiedades hidráulicas.</p> <p>Pertenece a la clasificación de sistemas acuíferos de extensión local a regionales compuestos por rocas de edad Neógeno que conforman acuíferos semiconfinados a confinados con aguas recomendables para cualquier uso.</p> <p>Hidráulicamente esta unidad se caracteriza por tener una transmisividad promedio de 21,4 m²/día, una capacidad específica de 0,226 l/s/m, que permite clasificarlo como un acuífero libre de baja productividad con una capacidad específica baja, contrariamente a los parámetros hidráulicos encontrados es considerado de importancia en la zona debido a su extensión y espesor aproximado de hasta 800 metros observados en los sondeos magnetoteléuticos. Se evidencia que presenta variabilidad por su definición como un acuífero multicapa pues existen estudios que determinan parámetros hidráulicos de capacidad específica media con parámetros encontrados de transmisividad de hasta 279 m²/día y capacidades específicas de 2 l/s/m (Benavides Guerrero & Caro, 2021) (Corporinoquia, 2018).</p>	A3	Formación Caja	889,12	9,69	441,94	9,14
		Acuífero Corneta	<p>Esta unidad abarca el 6,81% de extensión del área de influencia del Área de Explotación Dionicio, es decir, 625,31 ha. Está asociada a la Formación La Corneta (Q1co) que se compone por conglomerados polimícticos de bloques, guijarros y guijos de</p>	A3	Formación La Corneta	625,31	6,81	67,92	1,40

POROSIDAD	PERMEABILIDAD	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA A	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	NOMENCLATURA Ce	UNIDAD GEOLÓGICA	DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS EN:			
						ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO		ÁREA DE EXPLORACIÓN DIONICIO	
						Ha	%	Ha	%
			<p>areniscas cuarzosas de grano fino a media en una matriz arenosa color crema a amarillenta, fragmentos líticos de chert, limolitas silíceas en matriz arenosa bien cementada, puede llegar a tener un espesor de 250 metros aproximadamente (SGC, 2015a).</p> <p>Pertenece a la clasificación de sistemas acuíferos de extensión regional compuestos por rocas de edad Neógeno, depositados en un ambiente fluviodeltáico y conforman acuíferos confinados con aguas recomendables para cualquier uso, presenta un comportamiento hidráulico semiconfinado a confinado. La capacidad específica de esta unidad se encuentra en 0,226 L/s/m, que permite clasificarlo como un acuífero semiconfinado a confinado de mediana productividad tipo A3.</p>						
		Acuífero Depósito Aluvial	<p>Esta unidad agrupa los depósitos aluviales recientes, depósitos aluviales antiguos y los depósitos de llanura aluvial, abarca el 50,31% de extensión del área de influencia del Área de Explotación Dionicio, es decir, 2.433,95 ha. Se conforma principalmente por depósitos no consolidados y grano soportados compuestos por fragmentos de roca heterométricos y en menor proporción cantos líticos de origen sedimentario de tonalidades blancas a amarillas, angulosos a subredondeados y subelongados, embebidos en una matriz arenosa de color gris a amarilla, de tamaño arena muy fina a arena media sin estratificación evidente. Esta unidad posee un espesor promedio de 10 a 40 metros evidenciado mediante tomografías eléctricas.</p> <p>Pertenece a la clasificación de sistemas acuíferos continuos de extensión local, conformados por sedimentos cuaternarios, de ambientes fluviales y fluviotorrenciales, que conforman acuíferos de tipo libre, con aguas recomendables para cualquier uso. Esta unidad presenta un comportamiento hidráulico libre. Su capacidad específica varía de Entre 0,096 y 0.564 L/s/m, que</p>	A4	Depósitos Aluviales Recientes (Q2al), Depósitos Aluviales Antiguos (A1al) y Depósitos de planicie aluvial (Q1pal)	4709,00	51,31	2433,95	50,31

POROSIDAD	PERMEABILIDAD	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	NOMENCLATURA Ce	UNIDAD GEOLÓGICA	DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS EN:			
						ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
						Ha	%	Ha	%
			permite clasificarlo como un acuífero libre con de baja capacidad específica tipo A4.						
		Acuífero Coluvial	<p>Esta unidad abarca el 0,17% de extensión del área de influencia del Área de Explotación Dionicio, es decir 16,06 ha. Se asocia a los Depósitos Coluviales, los cuales son depósitos no consolidados, compuestos por materiales de diversos tamaños desde bloques a limos, principalmente cuarzo-arenosos y limosos en los clastos, mientras que la matriz puede ser desde arena-conglomerática a limosa. La porosidad de estos depósitos es primaria; se estima un espesor para la unidad de máximo 10 metros (SGC, 2015a).</p> <p>Dadas sus características litológicas, pertenece a la clasificación de sistemas acuíferos continuos de extensión local muy limitados, conformado por sedimentos cuaternario formados por caída de partículas, que constituyen acuíferos de tipo libre, debido a su extensión y dimensiones tan reducidas no se realizaron pruebas hidráulicas sobre esta unidad y de igual forma no se identificaron puntos hidrogeológicos de interés.</p>	A4	Depósito Coluvial	16,06	0,17	13,07	0,27
		Acuífero Abanico (Q1ab – A4)	Acuífero continuo de extensión local a semiregional, abarca el 32,01% de extensión del área de influencia del Área de Explotación Dionicio, es decir 2.938,22 ha. Esta unidad presenta un comportamiento hidráulico libre, conformada por depósitos poco consolidados y grano soportados, compuestos por fragmentos de roca heterométricos y cantos con formas angulosas a subredondeadas y subelongados, compuestos	A4	Depósitos de Abanicos Superiores (Qabs)	2938,22	32,01	1880,90	38,88

POROSIDAD	PERMEABILIDAD	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS	NOMENCLATURA Ce	UNIDAD GEOLÓGICA	DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS EN:			
						ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO		ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO	
						Ha	%	Ha	%
			<p>principalmente por fragmentos de rocas sedimentarias de colores blancos a amarillos, todo esto embebido en una matriz limo arenosa de color gris a amarilla, de tamaño limo a arena fina y dispuesta alrededor de los cantos del depósito. La porosidad de estos depósitos es primaria; y posee un espesor estimado de entre 10 a 20 metros determinados a partir de las tomografías eléctricas.</p> <p>Hidráulicamente esta unidad se caracteriza por tener una conductividad hidráulica superficial promedio de 0,084 m/día determinado mediante pruebas de infiltración, lo que permite clasificarlo como un acuífero libre de baja productividad, con una textura arenosa a franco-arenosa y un grado de permeabilidad de media a baja (Entre 0.05 y 1, tipo A4).</p>						
TOTAL, GENERAL						9177,70	100	4837,79	100

Fuente: HSE SAS., 2023

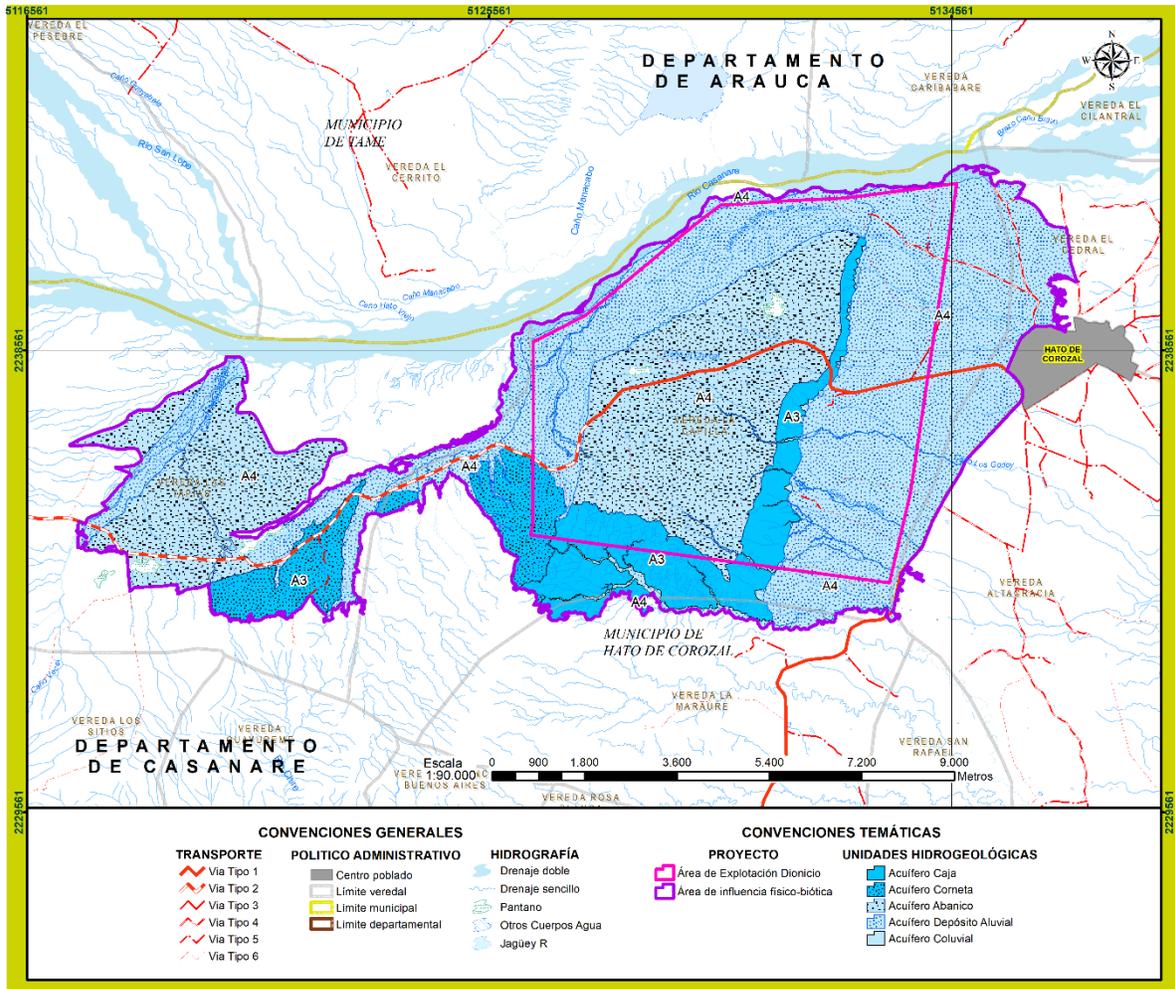


Figura 0-14. Unidades hidrogeológicas locales del área de influencia relacionada al Área de Explotación Dionicio

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.5.9 Geotecnia

Una vez han sido estandarizados o parametrizados las variables de calificación, junto con sus respectivos pesos asignados, el método de la combinación lineal ponderada o WLC por sus siglas en inglés (Voogd, 1983), es el más simple método para la agregación de los criterios de evaluación en un criterio de calificación. Así, según el método WLC, el índice de susceptibilidad a movimientos en masa (ISM) se obtiene de la suma de cada criterio de evaluación multiplicado por su respectivo peso (obtenido de la calificación AHP), (Servicio Geológico Colombiano, 2013), por lo cual se obtienen las ecuaciones (Tabla 0-23), para la generación de los diferentes mapas de susceptibilidad.

Tabla 0-23. Ecuaciones para la generación del mapa de zonificación geotécnica

MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD	ECUACIÓN GENERADA
SUSCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA	
Susceptibilidad de la geomorfología	$0,3 * \text{Morfogénesis} + 0,3 * \text{Morfodinámica} + 0,4 * \text{Morfometría}$,

MAPA DE SUSCEPTIBILIDAD	ECUACIÓN GENERADA
SUSCEPTIBILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA	
Susceptibilidad de la geología	$0,5 * \text{Textura} + 0,4 * \text{Resistencia} + 0,1 * \text{Densidad fallas}$
Susceptibilidad de los suelos	$0,3 * \text{Textura} + 0,20 * \text{Tipo de arcilla} + 0,15 * \text{Taxonomía} + 0,15 * \text{Drenaje natural} + 0,20 * \text{Profundidad}$
Susceptibilidad de la cobertura de la tierra	$0,25 * \text{Evapotranspiración} + 0,25 * \text{Drenaje profundo} + 0,25 * \text{Sistema raíz} + 0,25 * \text{Número de estratos}$
FACTORES DETONANTES	
Sismicidad	Mapa Nacional de Amenaza Sísmica-Aceleración máxima (PGA 475 años)
Precipitaciones	Precipitación media multianual
ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA	
Mapa de Zonificación Geotécnica	Susceptibilidad por movimientos en masa + Factores detonantes (Precipitación+ Sísmico)

Fuente: (Servicio Geológico Colombiano, 2013). Modificada por HS&E S.A.S., 2023

La aplicación de las ecuaciones para cada una de las variables, además de su combinación ponderada, permitió determinar la categorización de estabilidad geotécnica para toda el área de explotación Dionicio.

La calificación de cada uno de los atributos, así como del resultado final de la susceptibilidad se hará en un rango de valores de 1 al 5, siendo 1 en nivel más bajo de susceptibilidad que a su vez está asociado con una estabilidad alta del terreno, y 5 que representa la máxima susceptibilidad al desarrollo de movimientos en masa y por tanto una muy baja estabilidad.

La zonificación geotécnica para el área de explotación Dionicio puede verse en la Figura 0-15, su porcentaje de ocupación en la Tabla 0-24 y Figura 0-16.

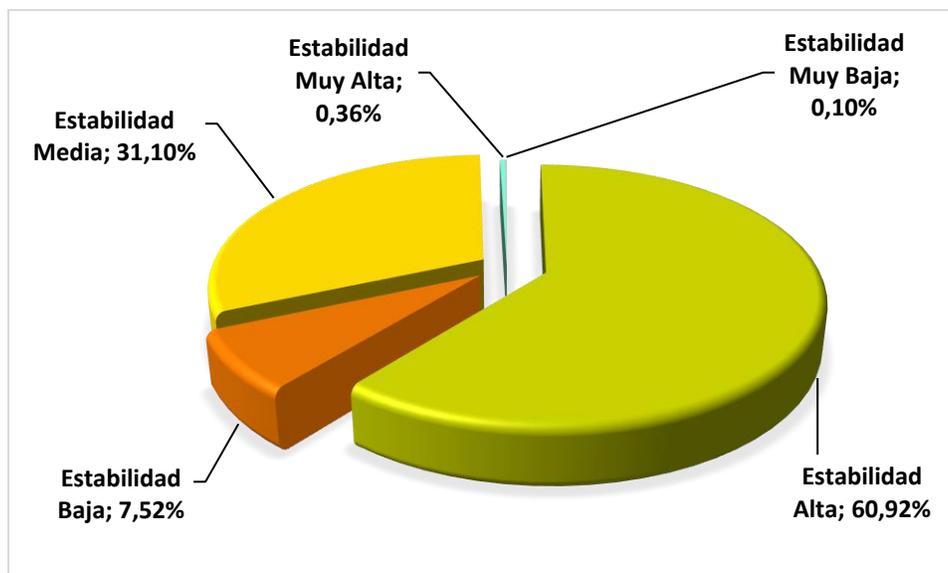


Figura 0-16. Distribución porcentual de la zonificación geotécnica en el área de explotación Dionicio.

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

- **Estabilidad muy alta**

La estabilidad muy alta se distribuye en las veredas el Cedral, Altagracia y la Capilla, se asocia a los depósitos de planicies aluviales. Adicionalmente se relaciona principalmente a las zonas de bajas pendientes y relieves relativos bajos, donde la susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa es muy baja según las variables clasificadas; ocupa 33,14 Ha correspondientes al 0,36% del área de influencia asociada al área de explotación Dionicio.

- **Estabilidad Alta**

Esta es la más representativa dentro del área de influencia, localizándose en las veredas las Tapias, la Capilla, la Maraure, Altagracia y el Cedral; ocupando 5590,72 Ha correspondiente al 60,92% de toda el área de influencia. Se asocia principalmente a zonas de bajas pendientes y relieves relativos bajos, en las formaciones caja, la corneta y a los depósitos de planicies aluviales, depósitos aluviales recientes, depósitos coluviales y depósitos aluviales antiguos donde la susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masas es baja según las variables clasificadas.

- **Estabilidad Moderada**

La estabilidad moderada se distribuye dentro de toda el área de influencia, ocupando 2854,68 Ha equivalentes al 31,10% del área de influencia. Se asocia con las zonas donde las pendientes y relieves relativos son bajos a moderados, se asocia principalmente con las formaciones caja y la corneta, además de los depósitos aluviales recientes, depósitos de abanicos aluviales, depósitos coluviales y depósitos aluviales antiguos. También se relaciona con zonas donde se evidenciaron presencia de fallas y la susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa es moderada según las variables clasificadas.

- **Estabilidad baja**

La estabilidad baja se presenta principalmente en las veredas la Capilla, las Tapias y Maraure, dónde abarca 689,77 Ha que corresponden a 7,52% del área de influencia. Se asocia a zonas con pendientes moderadamente a fuertemente inclinadas, con relieves relativos altos, y donde se presentan las formaciones Caja, la Corneta y depósitos aluviales antiguos. La susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa es alta según las variables clasificadas.

- **Estabilidad muy baja**

La estabilidad muy baja se distribuye principalmente en la vereda las Tapias, se asocia a los depósitos de abanicos aluviales y depósitos aluviales antiguos. Se relaciona principalmente a las zonas de altas pendientes y relieves relativos muy altos, donde la susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa es alta según las variables clasificadas, y ocupa 9,39 Ha correspondientes al 0,10% del área de influencia, siendo la menos representativa.

0.5.10 Atmósfera

0.5.10.1 Clima

La selección de las estaciones para este estudio obedece principalmente a la relación de entorno fisiográfico e hidrográfico, proximidad respecto al área de influencia y disponibilidad de datos del operador. Los registros fueron obtenidos de la red del Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2019) y que cumple con lo dispuesto por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) de presentar una red mínima de 278 km de distancia entre una y otra.

Considerando que las estaciones deben contar con la suficiente confiabilidad en la toma de datos, un historial continuo de mediciones, homogeneidad respecto a sus alturas de ubicación y observaciones, en lo posible comunes (OMM, UNESCO, 2005); se obtuvo un conjunto de 46 estaciones, sintetizadas en la Tabla 0-25 y Figura 0-17 para realizar el análisis espacial de las variables climatológicas a nivel regional y las más cercanas al área de influencia, para la distribución temporal y análisis local.

Tabla 0-25. Estaciones seleccionadas para el EIA área de explotación Dionicio.

CODIGO	NOMBRE	CATEGORIA	MUNICIPIO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		ALTURA (M.S.N.M)
				ESTE	NORTE	
35215020	AEROPUERTO YOPAL	Climática Principal	Yopal	5067838.4	2145933.7	325
36010020	AGUADA LA	Pluviográfica	Paz De Ariporo	5110189.6	2210037.7	500
35195030	AGUAZUL	Climática Ordinaria	Aguazul	5050140.6	2130077.3	380
24030570	APOSENTOS	Pluviométrica	Socotá	5040337.0	2227862.4	2328
37050010	ARAUQUITA	Pluviométrica	Arauquita	5174481.2	2335896.8	100
35230040	BANCO EL	Pluviográfica	Pore	5110410.0	2180684.1	320
24030280	BOAVITA	Agrometeorológica	Boavita	5044222.8	2257838.6	2150
36020020	CABUYA LA	Pluviométrica	Hato Corozal	5109473.9	2235224.2	575
3702500113	CAMPO HERMOSO	Climática Principal	Toledo (Norte de Santander)	5077223.9	2342502.1	1660
24030320	CARCASI	Pluviométrica	Carcasí	5040882.3	2290342.2	224
35210050	CHAPARRERA LA	Pluviométrica	Yopal	5085330.2	2164898.9	395
24035310	CHISCAS	Climática Ordinaria	Chiscas	5054733.5	2281738.0	2350
35195050	CORINTO	Climática Ordinaria	Pajarito	5031314.6	2155502.1	1550
24030690	CURITAL	Pluviométrica	Socha	5039377.5	2219739.9	352
24035010	CUSAGUI	Climática Ordinaria	Socha	5049881.7	2248426.0	352

CODIGO	NOMBRE	CATEGORIA	MUNICIPIO	COORDENADAS ORIGEN NACIONAL		ALTURA (M.S.N.M)
				ESTE	NORTE	
35210060	DESECHO EL HACIENDA	Pluviográfica	La Uvita	5103199.7	2177878.7	2950
36015020	EL DIAMANTE	Climática Principal	Paz de Ariporo	5174840.7	2200721.9	160
24030680	EL PARAMO - AUT	Climática Principal	Nunchía	5045207.7	2293200.3	345
24035070	GUICAN	Climática Ordinaria	Carcasí	5065301.8	2272239.8	2394
24030580	JERICO	Pluviométrica	Guicán	5044976.2	2236638.2	2963
24030290	MACARAVITA	Pluviométrica	Jericó (Boyacá)	5046269.0	2275588.2	2962
35210040	MOLINOS D CASANARE	Pluviográfica	Orocué	5077705.9	2156199.6	130
36030030	MORICHAL	Pluviométrica	Yopal	5142823.8	2284228.2	330
35210010	MORRO EL	Pluviométrica	Tame	5060210.6	2160580.2	300
35190050	PAJARITO	Pluviométrica	El Cocuy	5033012.0	2143974.4	3409
36015010	PAZ DE ARIPORO	Climática Principal	Pajarito	5123138.9	2207688.8	842
35230020	PORE	Pluviométrica	Pore	5111471.8	2190825.5	300
35180010	PRADERA LA	Pluviométrica	Guaca	5037026.6	2103580.7	3824
36020010	PUENTE QUEMADO	Pluviométrica	Tauramena	5089524.1	2230804.2	180
35190070	SAN JOSE	Pluviométrica	Tame	5059986.8	2120674.1	850
35230010	SAN LUIS PALENQUE	Pluviométrica	Aguazul	5140861.9	2157103.5	190
36020030	SANTA INES	Pluviométrica	San Luis De Palenque	5113291.9	2247053.6	170
37020040	SANTA MARIA-ABASTOS	Pluviométrica	Toledo (Norte de Santander)	5082514.8	2341899.5	850
36010030	SANTA RITA	Pluviográfica	Hato Corozal	5129022.3	2213859.2	350
24035240	SIERRA NEVAD COCUY	Climática Ordinaria	Guicán	5069067.1	2266344.5	3716
37010050	TABETA	Pluviométrica	Concepción (Santander)	5049028.4	2310546.6	3168
35230030	TABLON DE TAMARA	Pluviográfica	Támara	5099279.5	2193132.2	350
35235050	TAMARA	Climática Ordinaria	Támara	5092208.6	2201010.6	117
36025010	TAME	Climática Ordinaria	Tame	5138722.6	2271568.5	350
35195060	TOQUILLA	Climática Ordinaria	Aquitania	5023143.1	2168353.2	2950
35235040	TRINIDAD	Climática Ordinaria	Trinidad	5147717.4	2156955.5	265

Fuente: HS&E SAS., 2023

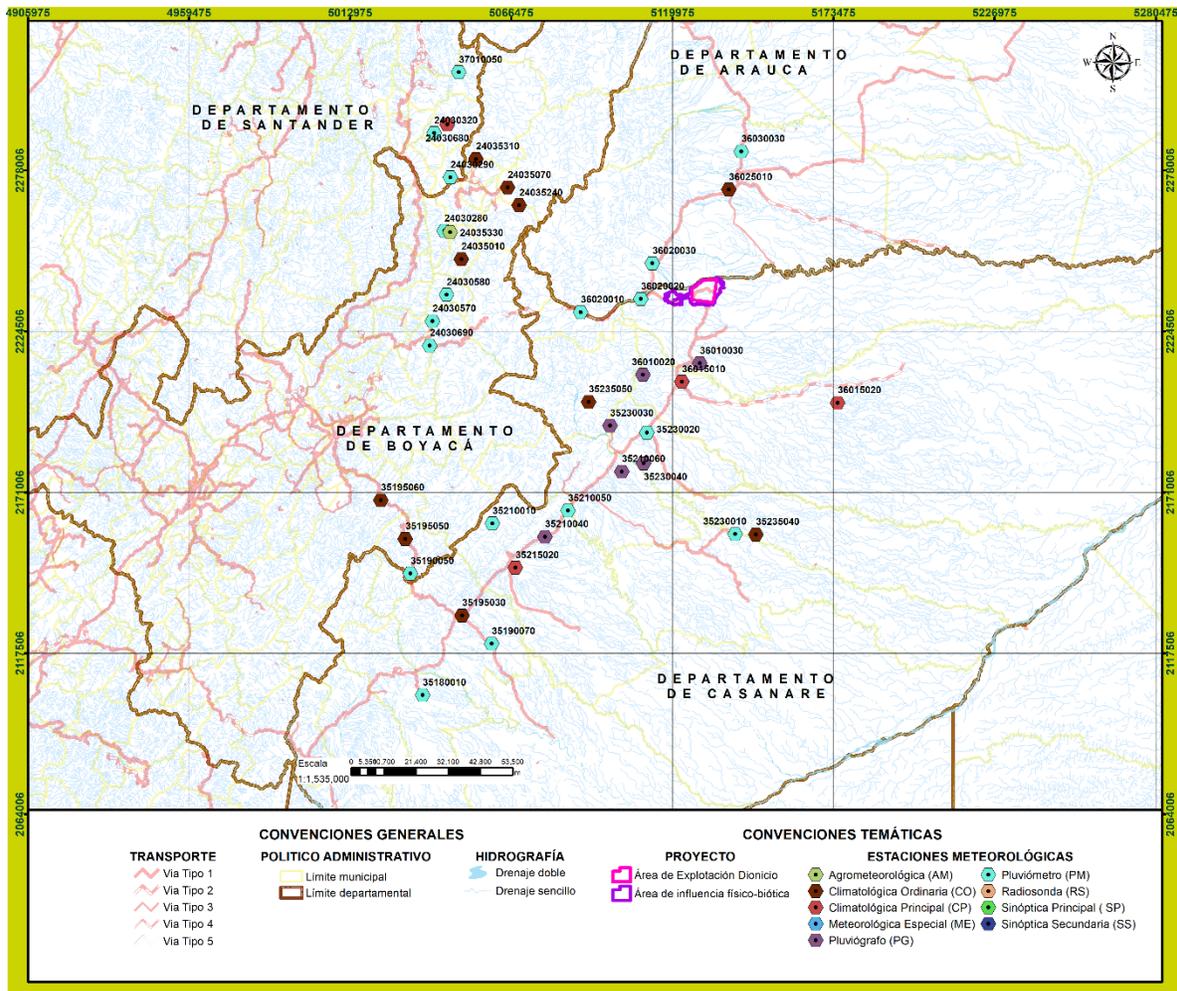


Figura 0-17. -Localización de las estaciones meteorológicas seleccionadas para el EIA del Área de Explotación Dionicio.

Fuente: HS&E SAS., 2023

La clasificación climática se basó en el Estudio de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia, en él se utilizan diferentes metodologías tales como los de Köeppen, Thornthwaite, Caldas, Lang, Martone y Holdridge, Se optó por asumir un sistema cuya caracterización aplicara los regímenes térmicos y de humedad propios de la geografía colombiana, considerándolos como los parámetros meteorológicos más relevantes y útiles para la caracterización de un ecosistema desde el punto de vista climático (IGAC, IDEAM, -IAvH, INVEMAR, SINCHI, IIAP, 2007), Los elementos considerados más relevantes para el mapa de caracterización climática son la temperatura y la precipitación, se debe aclarar que estos elementos ya han sido explicados con anterioridad, en esta sección se retoma su clasificación para la delimitación de las unidades climáticas del área de influencia,

- **Modelo Climático de Caldas**

Este modelo se basa principalmente en las observaciones y conclusiones de Francisco José de Caldas consistentes en la recopilación de una extensa serie de información relativa a la altura sobre

el nivel del mar (m.s.n.m.) y su influencia en la variación de las temperaturas, Esta recopilación de información permitió establecer cinco (5) pisos térmicos presentados en la Tabla 0-26.

Tabla 0-26. Clasificación climática de Caldas

PISO TÉRMICO	SIMBOLO	RANGO DE ALTURA (m)	TEMPERATURA °C	Variación de la Altitud por Condiciones Locales (m.s.n.m)
Cálido	C	0-1000	≥ 24.0	Límite superior entre 400
Templado	T	1001 a 2000	17.5 < 24.0	Límite superior entre 500
Frio	F	2001 a 3000	12.0 < 17.5	Límite inferior entre 500
Páramo Bajo	Pb	3001 a 3700	7.0 < 12.0	Límite superior entre 400
Páramo Alto	Pa	3701 a 4200	≤ 7.0	Límite inferior entre 400

Fuente: IDEAM, 2005

A través de estas investigaciones y posteriores comprobaciones de esta teoría se confirmó la existencia de un gradiente de la temperatura con la altitud (a mayor altura menor temperatura), los límites expuestos por CALDAS corresponden a los pisos térmicos determinados hoy día.

- **Modelo Climático de Lang**

Richard Lang (2005) estableció una clasificación climática basada en el valor obtenido para cada lugar al dividir la precipitación total anual en milímetros, por la temperatura media anual en grados centígrados, este cociente se conoce con el nombre de índice de efectividad de la precipitación o factor de lluvia de LANG, el cual indica que la precipitación es inversa a la temperatura.

Se realizó el cálculo de valores anuales de variables de precipitación total y temperatura media, la cual se encontraba debidamente georreferencia según las coordenadas de la estación de cada dato para luego ser ingresados a un sistema de información geográfica (SIG) en el cual se realizó el método de interpolación IDW para obtener las imágenes ráster de distribución espacial de estas variables climatológicas, de donde se extrajeron las líneas de isotermas e isoyetas,

Con las imágenes ráster de temperatura y precipitación, se identificaron las zonas climáticas de Lang mediante la herramienta de álgebra de mapas, en la cual se introduce el siguiente cociente:

$$Zc = \frac{P}{T}$$

Donde,

Zc: Corresponde a la clasificación climática de Lang

P: Ráster de precipitación

T: Ráster de temperatura,

Tabla 0-27. Clasificación Climática de Lang

FACTOR DE LANG (P/T)	CLASE DE CLIMA	SIMBOLOS
0 a 20	Desértico	D
20,1 a 40	Árido	A
40,1 a 60	Semiárido	Sa
60,1 a 100	Semihúmedo	Sh
100,1 a 160	Húmedo	H
Mayor que 160	Super-húmedo	SH

Fuente: IDEAM, 2005

- **Modelo Climático Caldas Lang**

Con base en la combinación de los modelos propuestos por CALDAS y LANG se obtiene la metodología en la que se fundamenta el presente trabajo, la cual hace referencia a 25 tipos climáticos, matemáticamente definidos y que se relacionan en la Tabla 0-28 (Schaufelberger, 1962).

Tabla 0-28. Clasificación Climática de Caldas Lang

FACTOR DE LANG (P/T)	CLASE DE CLIMA
Cálido Superhúmedo	CSH
Cálido Húmedo	CH
Cálido Semihúmedo	CsH
Cálido Semiárido	Csa
Cálido Árido	CA
Cálido Desértico	CD
Templado Superhúmedo	TSH
Templado Húmedo	TH
Templado Semihúmedo	TsH
Templado Semiárido	Tsa
Templado Árido	TA
Templado Desértico	TD
Frío Superhúmedo	FSH
Frío Húmedo	FH
Frío Semihúmedo	Fsh
Frío Semiárido	Fsa
Frío Árido	FA
Frío Desértico	FD
Páramo Bajo Superhúmedo	PBSH
Páramo Bajo Húmedo	PBH
Páramo Bajo Semihúmedo	PBsh
Páramo Bajo Semiárido	Pbsa
Páramo Alto Superhúmedo	EASH
Páramo Alto Húmedo	EAH
Nieves Perpetuas	NP

Fuente: IDEAM, 2005

Contando con estas dos clasificaciones climáticas se realizó un cruce entre ellas para así contar finalmente con la zonificación climática definitiva. Una vez categorizados los dos elementos meteorológicos principales, se hizo una intersección espacial entre las dos capas, cuyos polígonos relacionan un rango de precipitación con un rango termal. De acuerdo con lo anterior el área de influencia del Área de Explotación Dionicio, se encuentra catalogado dentro de los climas presentados en la Tabla 0-29 y la Figura 0-18.

Tabla 0-29. Zonificación climática del Área de Explotación Dionicio

DENOMINACIÓN PRECIPITACIÓN	DENOMINACIÓN TERMAL	PISO TÉRMICO	RANGO DE TEMPERATURA	ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA
100.1 a 160	Húmedo	0 msnm - 1000	T > 24°C	Cálido Húmedo CH

Fuente: HS&E SAS., 2023

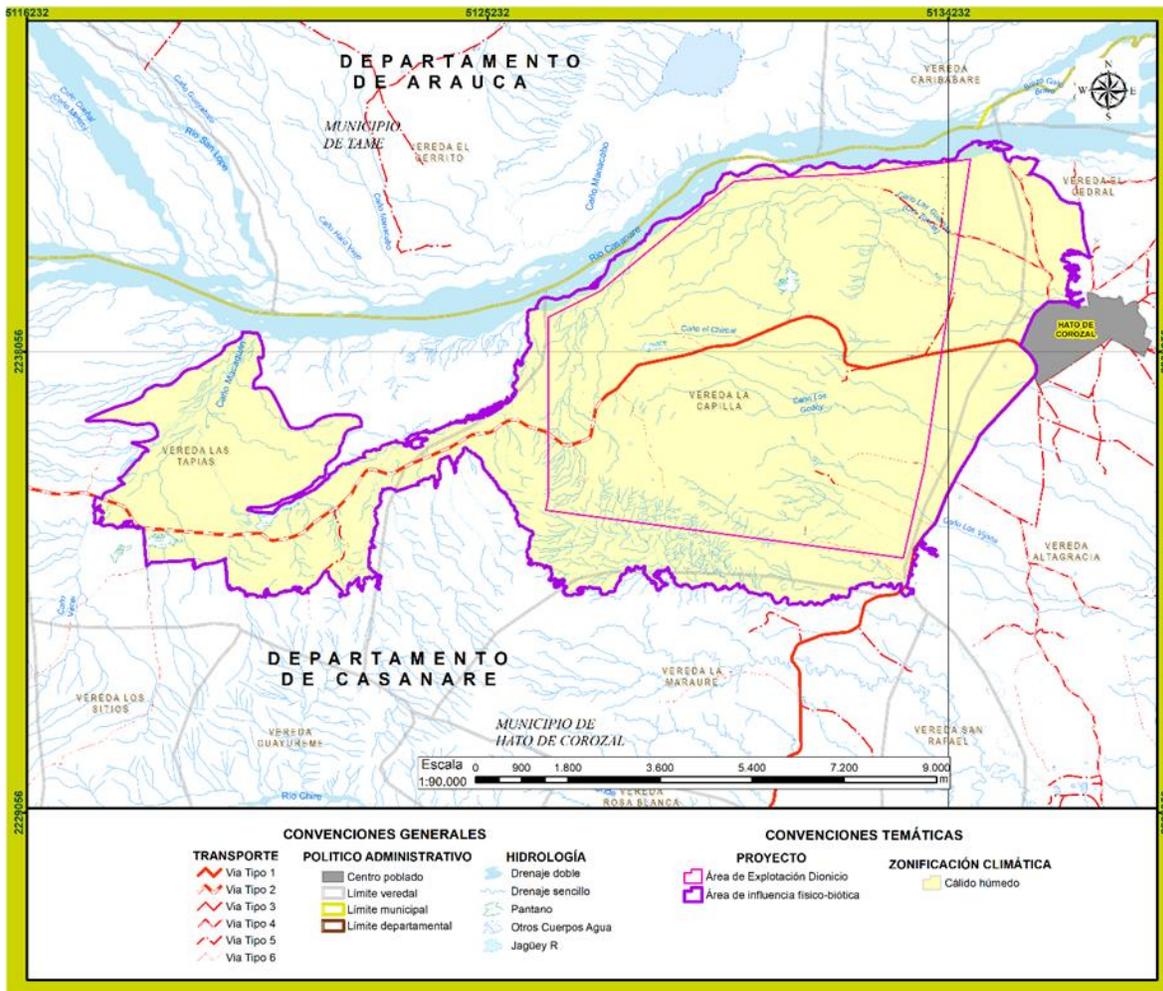


Figura 0-18. Zonificación climática del área de influencia

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.5.10.2 Calidad de aire

Se efectuó la identificación e inventario de las fuentes de emisión, identificando los contaminantes atmosféricos que pueden presentarse en el área de influencia del estudio de impacto ambiental del proyecto.

0.5.10.2.1 Fuentes de emisión

0.5.10.2.1.1 Fuentes fijas puntuales

Las fuentes fijas puntuales son las que generan emisiones contaminantes al aire por ductos o chimeneas. Según los recorridos realizados en campo dentro del área de influencia del Área de Explotación Dionicio no se identificaron fuentes fijas puntuales.

0.5.10.2.1.2 Fuentes fijas lineales

En esta clasificación ingresan las vías, las cuales se encuentran sin pavimentar teniendo en cuenta que, cuando un vehículo viaja por una carretera la fuerza de las llantas contra la superficie del camino genera pulverización del material en la superficie. Las partículas son levantadas y lanzadas de las ruedas, y la superficie del camino es expuesta a fuertes corrientes de aire. La turbulencia levantada detrás del vehículo continúa en la superficie del camino después de que el vehículo ha pasado.

0.5.10.2.1.3 Fuentes móviles

Las fuentes móviles como su nombre lo indica, son todos aquellos instrumentos, equipos u organismos que generan algún tipo de emisión y que trasladan su posición de un lugar a otro. Razón por la cual se realizó un estudio de tráfico con el fin de determinar y caracterizar el flujo vehicular específicamente en 4 puntos de aforo ubicados estratégicamente sobre vías existentes y corredores viales principales de acceso en el área del proyecto, involucrando la toma de información en campo en un día hábil y un día no hábil durante ocho (8) horas divididas en dos bloques para el día hábil de 08:00 am a 01:00 pm y de 05:00 pm a 08:00 pm y el día no hábil de 09:00 am a 02:00 pm y de 05:00 pm a 08:00 pm, para posteriormente realizar el procesamiento y caracterización del flujo vehicular actual dentro del Área de Explotación Dionicio determinando el tránsito promedio diario (TPD) en cada una de las vías seleccionadas.

0.5.10.2.1.4 Fuentes fijas dispersas o difusas

Dado que el área de influencia se encuentra localizada en una zona rural, las principales fuentes de emisión antrópicas están asociadas al uso de leña para la cocción de alimentos y a la quema de residuos sólidos por la ausencia del servicio público de recolección de basuras, la quema genera humo con gran cantidad de sustancias químicas como Óxidos de Azufre, Monóxido de Carbono, Bióxido de Nitrógeno, Compuestos Orgánicos Volátiles, Metales Pesados, Dioxinas, Furanos, entre otros, que son transportados y dispersados en la atmósfera reteniendo el calor generado por la radiación solar, aumentando la temperatura de ésta.

0.5.10.2.2 Monitoreo de la calidad del aire

Para la ubicación de las estaciones de calidad de aire se siguió lo establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad de Aire (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible, 2010), específicamente para Sistemas de Vigilancia de la Calidad de Aire SVCA, el cual establece que como mínimo se deben contemplar una estación vientos abajo y una estación vientos arriba de las fuentes de emisión.

Para la selección de la ubicación de los puntos de monitoreo de aire se utilizaron los análisis relacionados con la variable Dirección y velocidad del viento, el cual se realizaron con la información obtenida mediante datos simulados por el modelo meteorológico WRF (Weather Research and Forecasting). WRF es un modelo numérico euleriano no hidrostático de meso escala, utilizado principalmente para la diagnosis y prognosis del tiempo atmosférico. A partir de estos se realizó un análisis de frecuencia para cada mes, el cual es ilustrado mediante la rosa de vientos. En la Figura 1 1, se presenta la rosa de viento para cada uno de los meses de la estación, se estimó en promedio, que en el área de influencia del Área de Explotación Dionicio se presentan principalmente vientos provenientes del noreste, predominando en los meses de noviembre a marzo con velocidades que van desde los 0,5 – 2,10 m/s hasta los 8,80 m/s – 11,10 m/s, llegando a sus máximas velocidades en el mes de febrero, de la misma manera, es posible visualizar que entre los meses abril a octubre (abril a mayo, el cual correspondió al periodo de tiempo donde se efectuó el monitoreo de aire), se

presentan vientos con menores velocidades, provenientes del sur y suroeste, Con respecto a lo anterior, se ubicó una estación en cada uno de los centros poblados más importantes de los bloques.

En Tabla 0-30 se presentan la localización y características de las estaciones de monitoreo de calidad de aire instalada y en la Figura 0-19 se aprecia su localización general.

Tabla 0-30. Ficha de las Estaciones 1, 2 y 3 de monitoreo de calidad del aire.

Información General											
Objetivo de la estación	Monitorear las concentraciones de contaminantes atmosféricos para el Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Explotación Dionicio	Descripción fuentes de emisión	<p>Estación 1: Ubicado en la vereda La Capilla a 20 minutos de Hato Corozal. Topografía plana, vía de ingreso a la finca destapada, potreros-ganadería. Dirección Este: vía nacional, márgenes de la selva 260 metros aproximadamente. Fuentes de emisión: Principal fuente: Tráfico vehicular. Segunda fuente: Material Particulado vías.</p> <p>Estación 2: Ubicado en la vereda La Capilla. Topografía plana, potreros para ganadería, vía destapada al ingreso de la finca. Casa con estufa de leña ubicada a 60 metros aproximadamente Fuentes de emisión: Principal fuente: Material Particulado vía veredal destapada. Segunda fuente: casa estufa de leña ocasional.</p> <p>Estación 3: Ubicado en la vereda La Capilla. Topografía plana, potreros-ganadería. Vía de ingreso a la finca destapada en dirección norte 60 metros aproximadamente, vía nacional a 1,8 metros aproximadamente de la casa principal en dirección Nor-oeste a 73 metros aproximadamente. Fuentes de emisión: Principal fuente: Material Particulado vías destapadas.</p>								
			Coordenadas Magna Origen Nacional			N			E		
			Estación 1			2236749			5127035		
			Estación 2			2240378			5133046		
Estación 3			2235340			5132163					
CONFIGURACIÓN DE LAS ESTACIONES											
Parámetros	Equipos monitoreo	Marca	Modelo	N° de Serie	Equipos Verificación	Marca	Modelo	N° de Serie	Código		
PM10	Muestreador de alto volumen	Tisch	TE-5028 ^a	N/A	Varyflow	Tisch	TE-5028A	2827	0308		
PM2.5	Muestreador de bajo volumen	Thermo	A11146	N/A	Tetracal	BGI	--	63	592		
SO2	Rack de gases	Nacional	Rack de 3 gases	N/A	Probeta	Kimax Kimble	--	N/A	0020		
NO2	Monitor HORIBA	Horiba	APNA370	N/A	Cilindro gas span balas cero Multigas	GCG LLC SIR SA	--	EB0137487	4589		
O3	Monitor HORIBA	Horiba	APOA370	N/A	Multigas balas cero	GCG LLC	S5000	087	5139		

Información General									
						SIR SA			
CO	Monitor HORIBA	Horiba	APMA370	N/A	Cilindro gas span Balas cero Multigas	GCG LLC SIR SA	--	021518CL-B	2639
VOC's/BTEX	Bomba bajo caudal	Sensidyne	GilAir 3	N/A	Low Defender 530+	Mesa Labs		142732	

Fuente: HS&E SAS., 2023

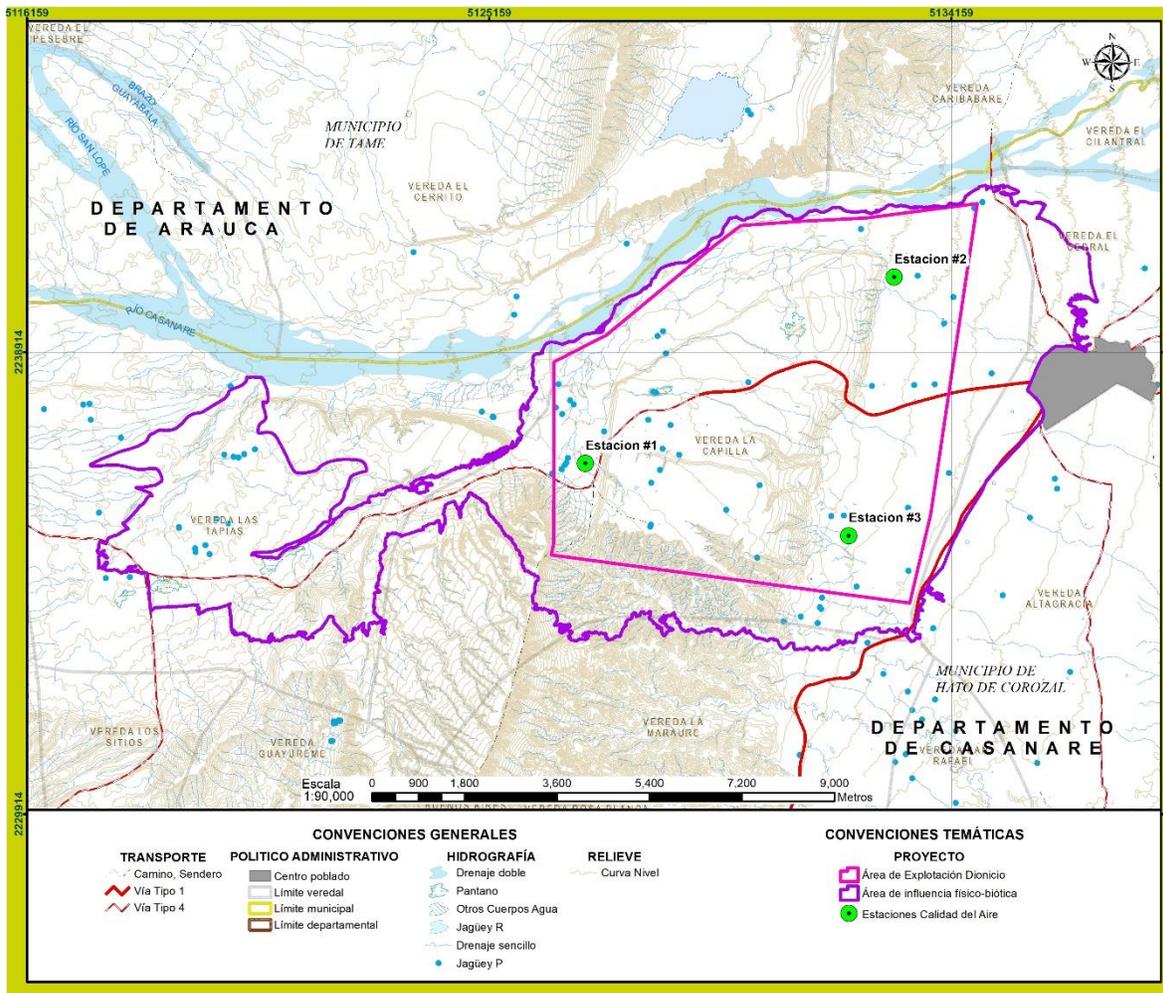


Figura 0-19. Localización general de los puntos de monitoreo dispuestos para el presente estudio.

Los resultados del monitoreo de calidad del aire realizado para el Estudio de Impacto Ambiental para el área de Explotación Dionicio, permiten obtener las siguientes conclusiones:

- Las concentraciones reportadas de PM10 en las estaciones no superaron el límite permisible diario establecido en la Resolución 2254 del 2017 (75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) con resultados entre 4,61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y 41,22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. La Estación 2 (El Manguito) presentó los mayores valores con una media de 19,88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y la Estación 1 (El Descanso) los menores valores con una media de 15,93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Las mediciones de PM2.5 evidenciaron un comportamiento similar al PM10, la estación 2 (El Manguito) registró las mayores concentraciones con una media de 6,15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y la estación 3 (Nápoles) los menores valores con una media de 5,31 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, los resultados se encontraron en un rango de 1,27 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 14,79 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, por lo cual, los valores obtenidos durante el monitoreo no excedieron el límite diario (37 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) dando cumplimiento a la Resolución 2254 de 2017.
- Las mediciones de dióxido de nitrógeno (NO2) registraron valores en promedio que se encontraron entre 1,03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (estación 1) y 16,14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (estación 2), y se observa que en

ninguna de las mediciones se supera el límite para 1 hora establecido en la Resolución 2254 de 2017 (200 µg/m³).

- Las muestras de dióxido de azufre (SO₂) registran valores menores a la técnica analítica utilizada por el laboratorio para 24 h, lo cual indica la baja presencia de este contaminante en el área de influencia. Se evidencia el pleno cumplimiento al límite para 24 hora establecido en la Resolución 2254 de 2017 definido en 50 µg/m³.
- Las mediciones de monóxido de carbono (CO) presentaron valores menores en la Estación 2 con una media de 96,78 µg/m³ y los mayores en la estación 3 (Nápoles) con una media de 242,6 µg/m³. De acuerdo a lo anterior, no se reportan sobrepasos a los límites para 1 hora (35000 µg/m³) y 8 horas (5000 µg/m³) establecidos en la Resolución 2254 de 2017 indicando cumplimiento normativo.
- Los resultados registrados de Ozono (O₃) en cada punto de monitoreo presentaron valores por debajo del límite permitido para 8 horas, donde los valores promedio oscilaron entre 1,8 µg/m³ y 41,98 µg/m³, el mayor valor se evidenció en la estación 3 (Nápoles) y el menor en la estación 1 (El Descanso). De acuerdo con lo anterior no se reportan sobrepasos al límite para 8 horas establecido en la Resolución 2254 de 2017 (100 µg/m³) evidenciando total cumplimiento normativo.
- Las mediciones de BTEX's-COV's presentan concentraciones por debajo del límite de detección del método utilizado, indicando concentraciones <0,080 µg; permitiendo inferir que no hay fuentes representativas para este contaminante en la zona de monitoreo.
- El índice de calidad del aire para PM₁₀ fue "Bueno" en todas las mediciones, por lo que según se establece en la Resolución 2254 del 2017, la contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
- El índice de calidad del aire para PM_{2.5} fue "Bueno" y "Aceptable", por lo que según se establece en la Resolución 2254 del 2017, este puede generar posibles síntomas respiratorios en grupos poblacionales sensibles, sin embargo, solo se presentó 1 medición "Aceptable", lo anterior puede estar relacionado posiblemente con la cercanía de las vías que se encuentran sin pavimentar, mientras que, para el restante de los casos, la contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.
- El ICA para CO, SO₂, NO₂ y O₃, presentó una clasificación "Buena", esto debido a que las estaciones reportaron concentraciones bajas de estos parámetros, indicando así, de acuerdo con la Resolución 2254 del 2017, que la contaminación atmosférica supone un riesgo bajo para la salud.

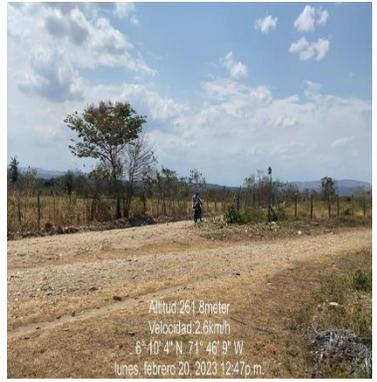
0.5.10.3 Ruido

0.5.10.3.1 Fuentes generadoras de ruido

En el área de influencia se identificaron fuentes generadoras de ruido como la operación de los motores de los vehículos y motocicletas que transitan frecuentemente por las diferentes vías del área, del mismo modo la actividad antrópica asociada a la dinámica social y económica de la población como asentamientos.

A continuación, se presentan el registro fotográfico de la actividad vehicular identificada en el área de influencia, la cual se describe en detalle en el ANEXOS/CAP_3/3.2.9.2 CALIDAD AIRE/3.2.9.2.2 Estudio tráfico.

Tabla 0-31. Fuentes generadoras de ruido

PUNTO DE AFORO	MUNICIPIO	COORDENADAS MAGNA ORIGEN NACIONAL		CARACTERISTICAS	FOTOGRAFÍA
		ESTE	NORTE		
V1 y V1-2	Hato Corozal	5133921,9	2234658,0	Carretera pavimentada	
V1 y V1-7		5135634,3	2238168,9	Carretera pavimentada	
V1-4-1 y V1-4-1-1		5136108,8	2239662,6	Vía en afirmado sin pavimentar	

PUNTO DE AFORO	MUNICIPIO	COORDENADAS MAGNA ORIGEN NACIONAL		CARACTERISTICAS	FOTOGRAFÍA
		ESTE	NORTE		
V1		5127284,9	2236645,9	Vía en afirmado sin pavimentar	

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.5.10.3.2 Monitoreo de ruido ambiental

Los puntos monitoreados se escogieron teniendo en cuenta una matriz de 5 km por 10 km con cuadrículas de 3 km por 3 km sobre el área de influencia físico – biótica, estos puntos se reajustaron en campo una vez que fueran identificadas las zonas más sensibles entre las que se consideraron áreas habitadas, áreas con presencia de actividades industriales, comerciales, pecuarias o áreas donde se identificaron fuentes de generación de ruido, como tráfico vehicular o líneas de transmisión eléctrica.

En la Tabla 0-32 se presenta la ubicación y una descripción de cada punto monitoreado junto con su registro fotográfico.

Tabla 0-32. Descripción de los puntos de monitoreo de ruido ambiental.

PUNTO DE MONITOREO	FOTOGRAFIA	DESCRIPCION	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA ORIGEN NACIONAL	
			ESTE	NORTE
PR-01		Se encuentra en una finca ganadera, con presencia de vacas cerca, arbusto y árboles, a 40m pasa una vía nacional	5117723.43	2235225.52
PR-02		Se encuentra en una finca con abundante vegetación, a unos 170m hay una vivienda y a unos metros pasa una vía nacional	5122914.68	2235768.22

PUNTO DE MONITOREO	FOTOGRAFIA	DESCRIPCION	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA ORIGEN NACIONAL	
			ESTE	NORTE
PR-03		Se encuentra en una finca ganadera, a unos 80m hay una vivienda y vegetación abundante alta.	5132986.84	2240260.63
PR-05		Se encuentra en una finca avícola, a unos 30m esta una vivienda y algunos galpones y a 20m pasa una vía veredal destapada	5134163.64	2238695.78
PR-06		Se encuentra en una finca ganadero, a unos 70m pasa la ruta marginal del llano y a 20m por el sur una vía veredal destapada	5133441.11	2233665.61
PR-08		Se encuentra en una finca ganadera, cerca de 40m hay presencia de árboles y de una vivienda	5131962.15	2235638.72
PR-11		Se encuentra en una zona de pastos rodeada de abundante vegetación, arboles frondosos y arbustos	5130455.5	2240239.03
PR-14		Se encuentra en una finca con abundante vegetación como pastos, arbustos y árboles, a unos 140m se encuentra una edificación abandonada que sirve como habitad para animales	5128827.37	2235885.67

PUNTO DE MONITOREO	FOTOGRAFIA	DESCRIPCION	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA ORIGEN NACIONAL	
			ESTE	NORTE
PR-15		Se encuentra en una finca ganadera, a 70m presencia de vegetación arbórea y arbustiva, cerca pasa una vía nacional y a 70m hay viviendas	5127280.04	2236819.67
PR-16		Se encuentra en una finca con presencia de vacas, a uno 70m hay una vivienda y vegetación abundante y alta, a 200m pasa una vía nacional	5132362.82	2237970.46
PR-17		Se encuentra en una finca ganadera, con presencia de árboles y arbustos, a unos 70m hay una vivienda, una bodega y maquinaria	5128761.81	2238768.93
PR-18		Se encuentra en una finca con presencia de vacas y vegetación arbustiva media y alta	5133895.42	2239374.77
PR-21		Se encuentra en una finca ganadera cerca de una vivienda, hay presencia de vacas, la entrada a la finca es una vía destapada y a unos 150m hay vegetación alta	5131440.87	2234598.13
PR-22		Se encuentra en finca altamente ganadera cerca de una vivienda, la entrada a la finca es una vía destapada y a unos 200m pasa una vía principal	5134012.5	2235448.58

PUNTO DE MONITOREO	FOTOGRAFIA	DESCRIPCION	COORDENADAS MAGNA COLOMBIA ORIGEN NACIONAL	
			ESTE	NORTE
PR-24		Se encuentra en una finca con presencia de ganado y vegetación abundante, a unos 100m pasa una vía nacional	5130825.86	2238643.13

Fuente: HS&E SAS., 2023

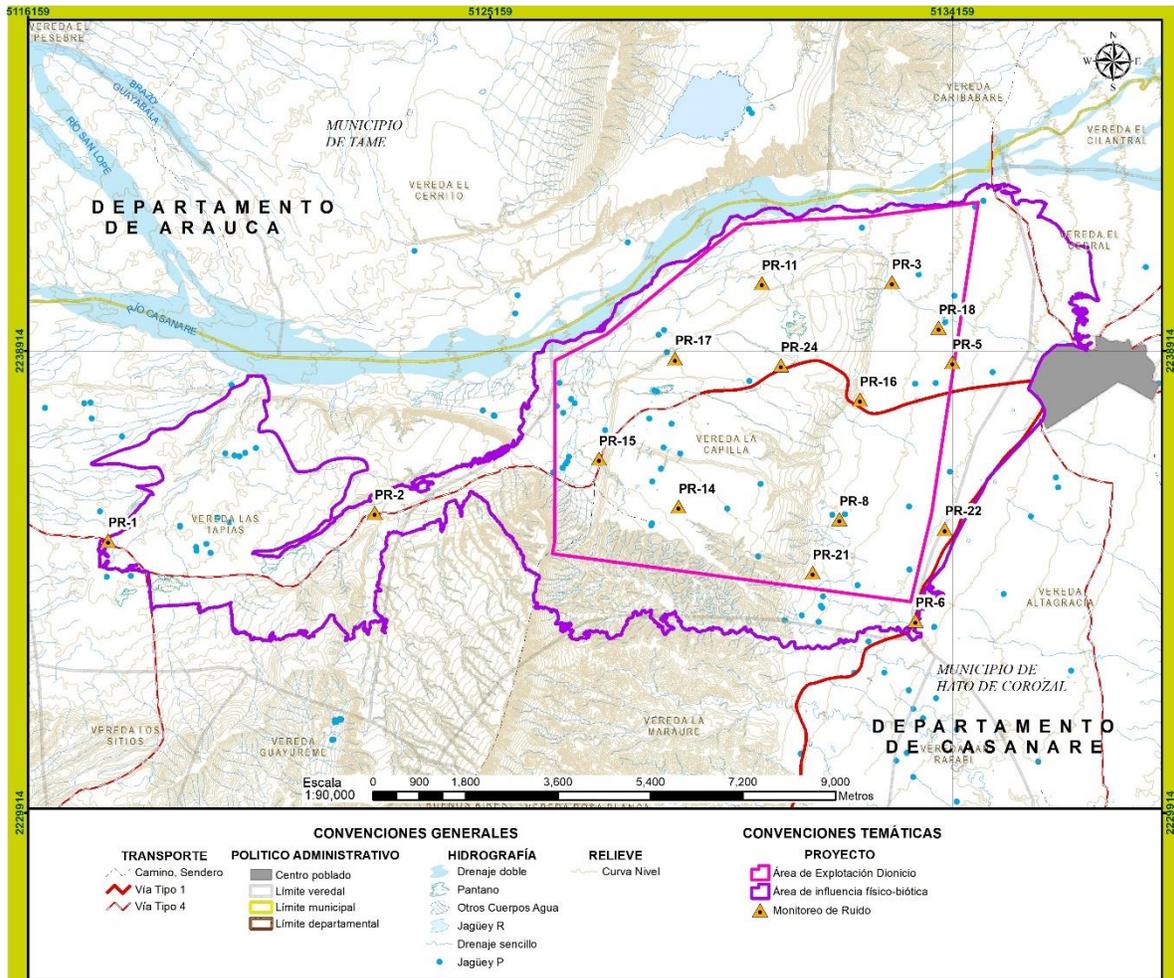


Figura 0-20. Localización de puntos de monitoreo de ruido ambiental

Fuente: HS&E SAS., 2023

A partir de los resultados obtenidos del monitoreo de ruido ambiental para el Estudio de Impacto Ambiental Área de explotación Dionicio se obtienen las siguientes conclusiones:

- Se monitorearon 15 puntos de ruido ambiental, los cuales se clasificaron dentro del sector de restricción D. zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado.
- En cuanto al monitoreo de ruido ambiental en el horario nocturno tanto para el día hábil como festivo se presentaron puntos de monitoreo los cuales superaban los límites permisibles establecidos en la Resolución 627/2006, debido a que dentro del área de influencia y las zonas monitoreadas, se evidenció abundancia de vegetación alta y arbustiva, que alberga fauna silvestre principalmente aves, insectos y anfibios que emiten altos volúmenes de ruido, generando el aumento del nivel sonoro en los resultados, también cabe destacar la alta presencia de animal vacuno debido a que las fincas en su mayoría son ganaderas.
- Se puede establecer que los niveles de ruido presentados actualmente en el escenario sin proyecto, ya se encuentran por encima del límite permisible establecido por la normatividad actual vigente, dentro del área de influencia.

0.6 MEDIO BIÓTICO

0.6.1 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

En el presente numeral se relacionan los ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas cercanos y/o que presentan traslape con Área de influencia físico-biótica definida para el Área de Explotación Dionicio. El desarrollo de este numeral considera la información secundaria disponible en fuentes oficiales, así como la información obtenida de diferentes entidades consultadas, cuyas comunicaciones se relacionan a continuación en la Tabla 0-33 (Anexo/CAP_3/3.3.1. E. ESTRATEGICOS)

Tabla 0-33. Relación de comunicaciones con entidades.

Entidad	Radicado de consulta	Radicado de respuesta	Respuesta
Instituto Alexander von Humboldt	202304400020912 del 15 de mayo de 2023	202301500011091 del 31 de mayo de 2023	En la respuesta el Instituto informa que dispone de diferentes catálogos de información y plataformas en los cuales se encuentran todos los recursos producidos con la información de interés para el proyecto, la cual es respectivamente consultada como insumo de información secundaria oficial en la elaboración del presente EIA.
CORPORINOQUIA – Áreas estratégicas	2023-06462 del 12 de mayo de 2023	-	A la fecha no se cuenta con la respuesta por parte de la Corporación. Sin embargo, la información de áreas estratégicas para la zona del proyecto se verifica a partir de lo definido por la misma Corporación en sus Determinantes Ambientales (2021)

Entidad	Radicado de consulta	Radicado de respuesta	Respuesta
CORPORINOQUIA – Cuencas	YO-2023-06466 del 12 de mayo de 2023		Se informa acerca del traslape del área del proyecto con las Subzonas hidrográficas de los ríos Ariporo y Casanare. Adicionalmente informa que se cuenta únicamente con el POMCA del río Ariporo y se remite el link para su descarga. Esta información fue tomada en cuenta en la elaboración del presente EIA.
CORPORINOQUIA – POMCA	YO-2023-06472 del 12 de mayo de 2023	300.23.06100 del 15 de junio de 2023	
Alcaldía de Hato Corozal	396 del 15 de mayo de 2023	300.05.019.199 del 16 de mayo de 2023	Informa sobre la presencia de tres (3) predios denominados Las Palmeras, El Descanso y Valle de Dios, ubicados sobre la fuente hidrográfica “Las Guamas” abastecedora del Acueducto Municipal de Hato Corozal.
Parques Nacionales Naturales	20234600060472 del 12 de mayo de 2023	20232400345431 del 16 de mayo de 2023	El Área de Desarrollo Dionicio NO presenta traslape con áreas en la categoría del SINAP, reservas naturales de la sociedad civil, zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio declaradas por la Resolución 1628 de 2015, prorrogada por las Resoluciones 1310 de 2017, 1433 de 2018, 960 de 2019 y 708 de 2021. Esta información fue tomada en cuenta en la elaboración del presente EIA.
RESNATUR	Sin radicado. Enviado al correo electrónico resnatur@resnatur.gov.co	Respuesta sin radicado del 20 de mayo de 2023	Certifica la presencia en el municipio de Hato Corozal cuenta con una RNCS denominada Canta Claro.
Consejo Nacional de Políticas Económicas y Sociales - CONPES	20236630400232	20233180351851 del 31 de mayo de 2023	La respuesta relaciona los documentos CONPES con iniciativas vigentes con efectos sobre el territorio de Hato Corozal. Adicionalmente informa que no hay documentos CONPES en elaboración de interés para el proyecto.
Departamento Nacional de Planeación - DNP	20236630400462	20234390327261 del 19 de mayo de 2023	La respuesta, obtenida del DNP, informa que, una vez consultado el Banco de Programas y Proyectos, se

Entidad	Radicado de consulta	Radicado de respuesta	Respuesta
			encontraron los proyectos con fuentes de financiación regalías y recursos territoriales en el municipio de Hato Corozal – Casanare, así como los proyectos del Presupuesto General de la Nación para la vigencia 2023. Se remite además el link en donde se encuentra la referida información.
Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA	20236200103152 del 12 de mayo de 2023	20232300117591 del 02 de junio de 2023	Mediante la comunicación de respuesta la Autoridad remite el análisis de sensibilidad regional para el área de influencia., Adjunta a la comunicación el documento Diagnóstico de condiciones socioambientales. Esta información fue tenida en cuenta en la elaboración del presente EIA.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	2023E1020740 de 2023	21022023E2019878 del 20 de junio de 2023	Se informa en la respuesta que en el área de influencia del proyecto se encuentran los ecosistemas estratégicos de Bosque Seco Tropical y humedales (temporales y permanentes). Se remite el link en el cual se encuentra la respectiva cartografía. Conforme a la caracterización del área de influencia físico biótica no se reporta este ecosistema estratégico, siendo la zona de vida presente la de Bosque Húmedo Tropical, respectivamente validado con los resultados de la caracterización climática (zonificación cálido - húmedo). Para el polígono asociado las coberturas relacionadas son bosques densos bajos de tierra firme y bosques de galería.
IDEAM	Sin radicado. Enviado al correo electrónico ecosistemas@ideam.gov.co	20239050035134 del 06 de junio de 2023	Se indica en la respuesta que la información disponible para el territorio colombiano a escala 1:100.000 es la contenida en el Mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (MEC) versión 2.1.

Entidad	Radicado de consulta	Radicado de respuesta	Respuesta
			Dicho mapa se puede consultar libremente y descargar su información mediante el geportal institucional http://www.ideam.gov.co/geportal

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.6.1.1 Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP)

Para el área de influencia físico-biótica del proyecto no se encontraron áreas catalogadas como Parques Nacionales Naturales (PPN), por lo cual, el PNN más cercano es PNN El Cocuy, ubicado a 18,43 kilómetros en línea recta aproximadamente, en el sector noroccidental.

No se encontró la presencia de Parques Naturales Regionales (PNR) dentro del área de influencia físico-biótica definida para el proyecto, sin embargo, el PNR más cercano es Unidad Biogeográfica Siscunsi - Ocetá ubicado a 89,77 kilómetros del borde suroccidental del área de influencia físico-biótica del proyecto.

No se encuentran RFPN en el área del proyecto. cercana al área de influencia físico-biótica definida para el proyecto, se encuentra la RFPN Río Tame, la cual se encuentra ubicada a 23,13 kilómetros en línea recta en el sector norte.

En el área del proyecto no se encuentran DRMI. El área de influencia físico-biótica definida para el proyecto se ubica a 136,53 km del DRMI El Tinije en el margen suroccidental del área de influencia.

Dentro del área de influencia definida para el proyecto, no se encontraron Reservas Naturales de la Sociedad Civil, las más cercanas corresponden a la RNSC Chaparral II, Miramar y La Florida ubicadas a 11, 16 y 30 kilómetros en línea recta, respectivamente

0.6.1.2 Ecosistemas estratégicos

Según el Mapa de Paramos delimitados del 2020 proporcionado por el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), dentro del área de influencia del proyecto no se reportan áreas de paramos, el área más cercana se encuentra a 29,32 kilómetros en línea recta y corresponde a Sierra Nevada del Cocuy.

A partir del análisis previamente realizado para humedales considerando la información de la metodología del Mapa de Humedales para Colombia Versión 3 y Determinantes Ambientales de Corporinoquia del año 2021, una vez analizados los insumos de línea base como las coberturas de la tierra, las unidades geomorfológicas, los análisis de servicios ecosistémicos y multitemporales presentados en este estudio a una escala 1:10.000 y con la verificación de campo; se definen las áreas de ríos, caños, palmares y lagunas como humedales permanentes y como humedales temporales las áreas de zonas pantanosas, que se muestran la Figura 0-21.

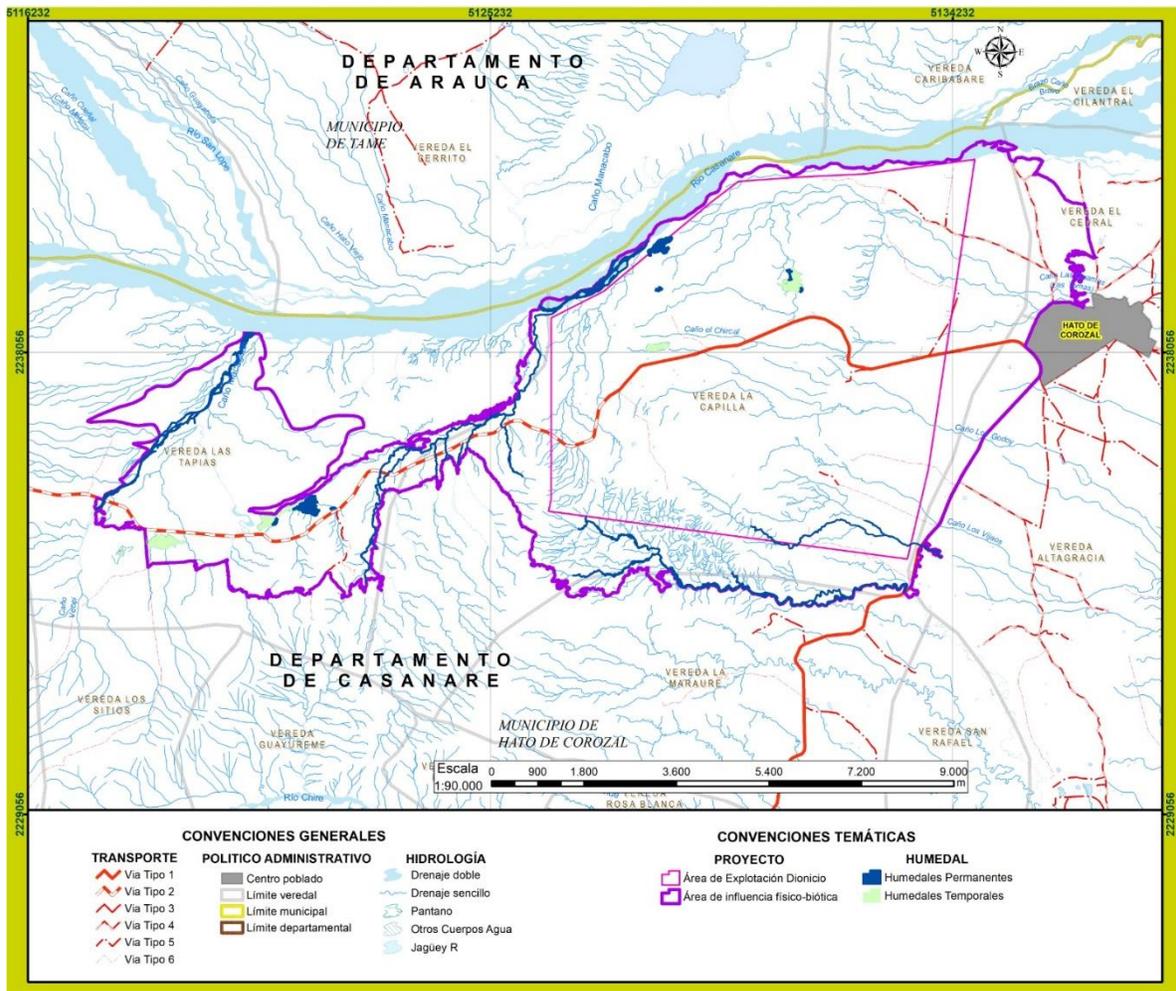


Figura 0-21. Humedales permanentes y temporales definidos para el área de influencia físico-biótica del proyecto

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.6.1.3 Estrategias complementarias de conservación y desarrollo sostenible

0.6.1.3.1 Áreas con prioridades de conservación contempladas por PNN (establecidas por el CONPES 3680 de 2010)

Como base para la definición de estos sitios prioritarios, dentro del diagnóstico realizado en el documento del CONPES se partió del Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (Ideam et. al, 2007) que se encuentra a escala 1:500.000 y a partir de la metodología propuesta por CONPES, 2010 en el área de influencia físico-biótica del proyecto se halló la presencia de áreas con prioridades de conservación nacional correspondiente a Bosques Naturales del Peinobioma de la Amazonia y Orinoquia, además de Herbazales del Peinobioma de la Amazonia y la Orinoquia.

Teniendo en cuenta lo anterior, de acuerdo con la caracterización y análisis de sensibilidad ambiental presentado en el estudio a escala 1:10.000, las áreas prioritarias para la conservación nacional

CONPES halladas en el área de influencia físico-biótica del proyecto actualmente se disponen sobre coberturas antropizadas como Cuerpos de agua artificiales, Instalaciones recreativas, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Pastos limpios y Red vial y territorios asociados y coberturas naturales y seminaturales como Bosque de galería y/o ripario, Bosque denso bajo de tierra firme, Ríos (50 m), Vegetación secundaria alta y Vegetación secundaria baja.

0.6.1.3.2 Reservas Forestales Protectoras Ley Segunda 1959

Dentro del área de influencia del proyecto, no se halló la presencia de Reservas Forestales Protectoras Ley 2 de 1959, la más cercana corresponde a El Cocuy ubicada a 8,14 kilómetros en línea recta.

0.6.1.3.3 Áreas importantes para la conservación de aves (AICA)

En Colombia, para el establecimiento de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA) se tiene en cuenta la identificación y documentación de lugares críticos para la conservación de las aves y la biodiversidad, siendo estos sitios considerados “hotspots” irremplazables y potencialmente vulnerables (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2019). El Área de influencia físico-biótica definida para el proyecto, se ubica a 18,94 kilómetros del AICA PNN El Cocuy y a 37,65 kilómetros del AICA La Aurora.

0.6.1.3.4 Bosques de paz

El Área de influencia físico-biótica definida para el proyecto, se ubica a 25,54 kilómetros del Bosque de Paz Espacios de Reconciliación entre la Naturaleza y el Hombre

0.6.1.4 Áreas protegidas establecidas por las Corporaciones Autónomas Regionales

0.6.1.4.1 Determinantes Ambientales CORPORINOQUIA

Las determinantes ambientales se definen como el conjunto de directrices, términos y condiciones que deben aplicarse para garantizar la sostenibilidad ambiental de los procesos de ordenamiento territorial en el área de jurisdicción de Corporinoquia y se constituyen en norma de superior jerarquía al momento de ordenar el territorio municipal. Las Determinantes Ambientales tienen como alcance orientar el ordenamiento integral del territorio en el área de la jurisdicción de CORPORINOQUIA, bajo un enfoque de desarrollo ambientalmente sostenible, con territorios más seguros y resilientes al cambio climático. Teniendo en cuenta la variedad ecosistémica, de paisajes y la riqueza natural de la región, las Determinantes Ambientales obedecerán en su estructuración a los elementos definidos para la jurisdicción, los cuales trascienden la división político-administrativa, promueven la preservación de los ecosistemas y el desarrollo sostenible del territorio. Por lo anterior, se establecieron las determinantes ambientales en la jurisdicción de Corporinoquia mediante la RESOLUCIÓN NO. 300.36.21.0297 DEL 05 DE ABRIL DE 2021.

Teniendo en cuenta la Base de Datos Geográfica (GDB) de las determinantes ambientales CORPORINOQUIA, se realizó un cruce de las capas de cada uno de los cuatro ejes temáticos: Del Medio Natural, Del Medio Transformado, De la Gestión del Riesgo y Del Cambio Climático.

0.6.1.5 Instrumentos de ordenamiento territorial

0.6.1.5.1 EOT Municipio de Hato Corozal

El Esquema de Ordenamiento Territorial – EOT para el municipio de Hato Corozal se adopta mediante el Acuerdo No. 017 de junio 30 de 2000. Conviene mencionar que actualmente este EOT se encuentra en proceso de actualización, según lo informado en la Alcaldía a la fecha se encuentra en finalización las fases de Diagnóstico y de Formulación.

Para la identificación de las áreas estratégicas y sensibles en el municipio, se tiene en cuenta lo definido en los artículos 23 que refieren lo siguiente:

DELIMITACION DE LAS AREAS DE RESERVA PARA LA CONSERVACION Y PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE LOS RECURSOS NATURALES.

Artículo 23: Conforman el sistema ambiental municipal, el sistema hídrico municipal, las zonas de bosque, áreas de protección y zonas de riesgo, los sistemas de lagos y lagunas, las áreas de alta fragilidad ecológica y las áreas de ecosistemas estratégicos. También conforman el sistema ambiental municipal el espacio público urbano y las demás áreas como microcuencas abastecedoras de acueducto en todo el territorio y están delimitadas según la ley así: en lo nacimientos de fuente de agua, ubicados en zonas rurales en una cobertura de 100m a la redonda a partir de su afloramiento; para los cause de los ríos, caños y arroyos permanentes o intermitentes ubicados en la zona rural que discurren sus aguas por lo menos 2/3 partes del año, una faja de 50m de ancho paralela a los niveles promedio por efecto de las crecientes ordinarias a cada lado del cauce; para la zona urbana será de 20m a cada lado del cauce natural hacen parte del sistema ambiental (sic).

De otro lado, de acuerdo con el documento *Insumos técnicos para la formulación del Plan de Desarrollo 2023 – 2023. Entendiendo la riqueza natural de Hato Corozal, Casanare (USAID)* se refiere que la suma de las áreas de protección para el municipio corresponde a 253.030 ha, es decir, el 46% del área total del municipio, las cuales presentan categorías de protección. Las reservas naturales de la sociedad civil corresponden a Las Pinas, La Aurora y Hato las Cobijas; el AICA presente es La Aurora, la reserva natural protectora corresponde al Caño Las Guamas y los resguardos indígenas presentes son Chaparral y Barro negro y Caño Mochuelo. De acuerdo con lo anterior se realizó un cruce de estas zonas con el área de influencia físico-biótica del evidenciando que presenta un traslape de 1.033,45 ha con la Reserva Natural Protectora Caño Las Guamas.

0.6.1.6 Resultados consulta a Tremarctos Colombia

De acuerdo con la consulta realizada en el aplicativo Tremarctos 3.0 Colombia, se hallaron áreas de Protección Local dentro del área de influencia físico – biótica del proyecto, correspondientes a la Microcuenca de la Quebrada Las Guamas, con un área de traslape de 8,38 km² (838 hectáreas) Adicionalmente, y como se mencionó en un inicio, para el área de influencia del proyecto se encontraron ecosistemas amenazados en las categorías de Preocupación menor (LC), Vulnerables (VU), En Peligro (EN) y en Peligro Crítico (CR), pertenecientes a Cuerpos de agua, Orobiomas del Zonobioma del Bosque Húmedo Tropical, Helobiomas del Zonobioma del Bosque Húmedo Tropical, Pedobiomas del Zonobioma de los Bosques Húmedos Tropicales y Zonobioma de los Bosques Húmedos Tropicales, respectivamente, con un área de intersección de 21,40 km² (2.140 hectáreas), información considerada en los análisis anteriores soportada conforme al levantamiento de

información primaria de descripción de línea base del proyecto. Esta información fue obtenida de la plataforma el 12 de octubre de 2023.

De otro lado, la plataforma reporta además para un área de 91,89 km² (9.189 hectáreas), que en el área de consulta se encuentran hallazgos arqueológicos asociados al municipio de Hato Corozal. El reporte obtenido de la consulta realizada en la plataforma se encuentra en el ANEXOS/ CAP_3/3.3.1. E. ESTRATEGICOS/R_Tremarctos. La información del reporte, generado para una escala 1:100.000, ha sido respectivamente corroborada con la información interpretada y generada para el presente EIA a escala 1:10.000, desde cada uno de los componentes y según corresponda.

0.6.2 Servicios Ecosistémicos

Tomando en consideración la información consignada en los capítulos medio biótico, abiótico y socioeconómico de la línea base del presente estudio, para la definición de la unidad mínima de análisis del presente estudio, se consideraron las coberturas de la tierra presentes al interior del área de influencia del proyecto, a partir de la metodología Corine Land Cover (IDEAM, 2010), ya que representan la interacción físico – biótica – socioeconómica de la zona, constituyendo la base de análisis para la identificación de los servicios *per sé* que se establecen en el territorio, los cuales son empleados por las comunidades asentadas al interior del área de influencia del proyecto.

Las comunidades humanas conforman sistemas socio-económicos alrededor de su subsistencia y la continua búsqueda del mejoramiento del bienestar personal y comunitario, en este sentido, la relación con los ecosistemas naturales, en términos de aprovechamiento y beneficio, se encuentra estrechamente relacionada con el desarrollo económico y cultural. De acuerdo con el Millenium Ecosystem Assesment -los servicios se agrupan en cuatro categorías como se describe a continuación.

Tabla 0-34. Categoría de los servicios ecosistémicos

Servicio	Descripción
Aprovisionamiento	Agrupar todos aquellos servicios, incluidos bienes y productos, que se obtienen directamente de los ecosistemas a manera de provisión para su beneficio. Así, se incluyen como servicios de aprovisionamiento entre otros, el uso del recurso hídrico, de maderas, fibras y resinas, alimentos provenientes de las actividades agropecuarias, productos provenientes de la pesca, y todos aquellos elementos de los que se abastece el ser humano para sus actividades cotidianas.
Regulación	Corresponden a los servicios derivados de los procesos ecosistémicos, es decir todos aquellos productos del flujo, interrelaciones e interacciones entre los diferentes componentes de los ecosistemas. Dentro de los servicios de regulación se encuentran entonces los procesos de regulación del clima, mantenimiento de la calidad del aire, purificación del agua, control de la erosión, control de inundaciones, aporte de materia orgánica y retención de nutrientes, entre otros procesos que influyen en las condiciones de bienestar del ser humano.
Soporte	Incluyen todos aquellos procesos ecológicos que cimientan y sustentan el funcionamiento y aprovisionamiento de los demás servicios ecosistémicos, y que dependen de manera directa de su existencia. En este sentido, dicha categoría agruparía procesos como la dispersión de semillas y polinización, la conectividad ecológica, la provisión física para el establecimiento de ganadería y agricultura, y la oferta de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas, fundamentales para mantener la biodiversidad, los ecosistemas y los demás servicios asociados a estos.
Culturales	Esta categoría abarca todos aquellos beneficios no materiales e intangibles que se reciben por parte de los ecosistemas, bien sea a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la identidad cultural y las experiencias estéticas.

Servicio	Descripción
	Dentro de esta categoría se incluye además la recreación, el turismo, y la apreciación visual de los paisajes, como un conjunto de elementos naturales que brindan satisfacción y disfrute del entorno.

Fuente: HS&E SAS., 2023

Tomando como referencia lo previamente expuesto, se analizaron los cuatro servicios ecosistémicos identificados al interior del área de influencia del proyecto. Con el fin de establecer en cada categoría de servicios, aquellos sub servicios que serían analizados en el presente documento, se partió de la información recolectada en campo, relacionada con la encuesta semiestructurada realizada en campo y presentada en el ANEXOS/CAP_3/3.6 SERV_ECOSISTEMICOS/3.6-1 Encuestas SEE_Dionicio. La estructuración de la aplicación de las encuestas a los pobladores del área de influencia se dio de manera amplia teniendo en cuenta la baja densidad poblacional del área de influencia biótica, de manera que fueron realizadas según había encuentros con personas de la zona que correspondían a beneficiarios de los servicios ecosistémicos y que no se encontraban dentro del área de influencia biótica en el momento de la encuesta.

En dicha herramienta de recolección de información aplicada, fueron relacionados ejemplos, con el propósito de apoyar la identificación de los mismos por parte de los encuestados, dentro de los que se encuentran: Aprovechamiento (Abastecimiento del Recurso Hídrico, caza y pesca, alimentos por actividades agrícolas (cultivos), alimentos por actividades pecuarias (ganadería), Materias Primas (Madera), Soporte (Provisión física para el establecimiento de la ganadería, agricultura y madera., dispersión de semillas y polinización, provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas), Regulación (control de erosión, regulación clima, calidad del aire y almacenamiento de carbono, purificación del agua) y Cultural (Fiestas Tradicionales y Entorno para actividades Culturales y Recreativas y belleza escénica) (Tabla 0-35)

Tabla 0-35. Servicios ecosistémicos identificados

Categoría	Servicio ecosistémico
Aprovechamiento	Abastecimiento del Recurso Hídrico
	Alimentos por actividades agrícolas (cultivos)
	Alimentos por actividades pecuarias (ganadería)
	Caza y pesca
	Materias Primas (Madera)
Soporte	Provisión física para el establecimiento de ganadería, agricultura y madera
	Provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas
	Dispersión de Semillas y Polinización.
Regulación	Regulación del Clima, Calidad del aire y almacenamiento de carbono
	Purificación del agua
	Control de erosión
Culturales	Fiestas tradicionales y entorno para actividades culturales y recreativas
	Belleza escénica

Fuente: HS&E SAS., 2023

En la Tabla 0-36 se relaciona los servicios ecosistémicos identificados por los encuestados y analizados anteriormente. Para el área de influencia se identificaron 13 servicios ecosistémicos de los cuales cuatro (4) son de Aprovechamiento, tres (3) de Soporte, tres (3) de Regulación y dos (2) Culturales.

Tabla 0-36. Relación de los servicios ecosistémicos y la dependencia de las comunidades y el proyecto

Categoría	Servicio ecosistémico	Estado actual del SSEE	Dependencia de las comunidades del SSEE	Tendencia del SSEE	Usuarios del SSEE (número de personas)	Dependencia del proyecto del SSEE	Impacto del proyecto en el SSEE
Aprovisionamiento	Abastecimiento del recurso hídrico	Bajo	Alta	Creciente	1.237	Alta	Bajo
	Alimento por agricultura	Alto	Alta	Decreciente	1.237	Baja	Bajo
	Alimento por actividades pecuarias (Ganadería)	Alto	Alta	Creciente	1.237	Baja	Bajo
	Caza y pesca	Medio	Baja	Decreciente	1.237	Baja	Bajo
	Materias primas (Madera)	Medio	Media	Decreciente	1.237	Media	Medio
Soporte	Provisión física para el establecimiento de ganadería, agricultura y madera	Alto	Alta	Decreciente	1.237	Baja	Bajo
	Provisión de hábitat y mantenimiento de cadenas tróficas	Alto	Alta	Decreciente	1.237	Baja	Bajo
	Dispersión de Semillas y Polinización.	Medio	Alta	Estable	1.237	Baja	Bajo
Regulación	Regulación del Clima, calidad del aire y almacenamiento de carbono	Medio	Alta	Decreciente	1.237	Baja	Bajo
	Purificación del agua	Bajo	Alta	Creciente	1.237	Baja	Bajo
	Control de erosión	Medio	Alta	Decreciente	1.237	Baja	Bajo
Culturales	Fiestas Tradicionales	Alto	Alta	Creciente	1.237	Baja	Bajo
	Entorno para Culturales y Recreativas.	Alto	Alta	Creciente	1.237	Baja	Bajo
	Belleza escénica	Bajo	Alta	Decreciente	1.237	Baja	Media

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.6.3 Flora

0.6.3.1 Biomas

Los biomas son comunidades bióticas (vegetales y animales) que se caracterizan por una uniformidad fisonómica determinada por la vegetación madura dominante. Esta vegetación se encuentra determinada por condiciones climatológicas como la temperatura y pluviosidad; así como por la altitud y los accidentes geográficos (IDEAM; IGAC; IAvH; Invemar; Sinchi, I.; IIAP, 2007).

Para determinar los ecosistemas presentes en el área de influencia Físico-Biótica, se utilizó la metodología propuesta en el documento Memoria Técnica del Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) (IDEAM, y otros, 2017). Como insumo se empleó la información temática elaborada para el proyecto a escala 1:10.000, específicamente se usaron los mapas de geomorfología, suelos, zonificación climática y coberturas de la tierra.

Como resultado final del ejercicio de delimitación de biomas, se determinó que dentro del área de influencia físico-biótica del proyecto hay ocho (8) biomas, los cuales son: Helobioma Casanare, Helobioma Piedemonte Orinoquía, Hidrobioma Casanare, Hidrobioma Piedemonte Orinoquia, Peinobioma Casanare, Peinobioma Piedemonte Orinoquia, Zonobioma Húmedo Tropical Casanare y Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Orinoquia, como se puede observar en la Tabla 0-37 y la Figura 0-22.

IDEAM para la elaboración del mapa de ecosistemas terrestres, establece en la página 35 que los "territorios artificializados" abarcan áreas donde el entorno natural ha sido reemplazado por infraestructuras construidas por el ser humano. Esto incluye zonas urbanas, industriales o comerciales, redes viales de comunicación, áreas de extracción minera y espacios verdes artificializados no destinados a la agricultura en el país. Estas áreas experimentan una transformación gradual mediante procesos de urbanización o cambio en el uso del suelo con fines comerciales, industriales, de servicios y recreativos.

En consecuencia, se clasifican como ecosistemas "Transformados" en la Sexta fase del modelo de integración, según lo establecido en el numeral 2.1.3.4. En la generación de la leyenda del mapa de ecosistemas terrestres, especificada en la página 69, para los grandes biomas y biomas en el caso de ecosistemas transformados, se sigue la misma estructura de leyenda, reemplazando el ecosistema por la tipificación respectiva.

Tabla 0-37. Biomas presentes en el área de influencia físico-biótica en el Área de Explotación Dionicio

GRAN BIOMA	BIOMA	ÁREA DE INFLUENCIA (Ha)	ÁREA DE INFLUENCIA (%)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (Ha)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (%)
Pedobioma del Zonobioma Húmedo Tropical	Helobioma Casanare	538,24	5,86	92,68	1,92
	Helobioma Piedemonte Orinoquia	204,66	2,23	0	0
	Hidrobioma Casanare	55,77	0,61	2,40	0,05
	Hidrobioma Piedemonte Orinoquia	19,86	0,22	0	0
	Peinobioma Casanare	298,15	3,25	92,55	1,91
	Peinobioma Piedemonte Orinoquia	21,91	0,24	0	0

de los respectivos insumos para luego generar los ecosistemas: Estos son; mapa de biomas actualizado y mapa de coberturas de la tierra a escala 1:10.000.

En la siguiente Tabla 0-38 se presentan los diferentes ecosistemas del área de influencia del proyecto:

Tabla 0-38. Ecosistemas presentes en el área de influencia del proyecto

BIOMA	ECOSISTEMA	NOMEN	ÁREA DE INFLUENCIA (ha)	ÁREA DE INFLUENCIA (%)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (ha)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (%)
Helobioma Casanare	Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Casanare	BgrHeC	287,40	3,13	28,44	0,59
	Cultivos permanentes arbustivos del Helobioma Casanare	CpaHeC	3,24	0,04	0,00	0,00
	Cultivos permanentes herbáceos del Helobioma Casanare	CphHeC	0,73	0,01	0,25	0,01
	Palmares del Helobioma Casanare	PalmHeC	47,54	0,52	29,64	0,61
	Pastos arbolados del Helobioma Casanare	PaHeC	23,82	0,26	6,09	0,13
	Pastos enmalezados del Helobioma Casanare	PeHeC	20,43	0,22	0,93	0,02
	Pastos limpios del Helobioma Casanare	PIHeC	79,76	0,87	10,43	0,22
	Vegetación secundaria baja del Helobioma Casanare	VsbHeC	1,84	0,02	0,10	0,002
	Zonas arenosas naturales del Helobioma Casanare	ZanHeC	46,60	0,51	0,00	0,00
	Zonas pantanosas del Helobioma Casanare	ZpnHeC	26,90	0,29	16,80	0,35
Helobioma Piedemonte Orinoquia	Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Piedemonte Orinoquia	BgrHePO	87,26	0,95	0,00	0,00
	Pastos arbolados del Helobioma Piedemonte Orinoquia	PaHePO	24,56	0,27	0,00	0,00
	Pastos enmalezados del Helobioma Piedemonte Orinoquia	PeHePO	2,18	0,02	0,00	0,00
	Pastos limpios del Helobioma Piedemonte Orinoquia	PIHePO	65,99	0,72	0,00	0,00
	Zonas arenosas naturales del Helobioma Piedemonte Orinoquia	ZanHePO	12,38	0,13	0,00	0,00
	Zonas pantanosas del Helobioma Piedemonte Orinoquia	ZpnHePO	12,30	0,13	0,00	0,00
Hidrobioma Casanare	Lagunas, lagos y ciénagas naturales del Hidrobioma Casanare	LIHiC	0,31	0,003	0,31	0,01
	Ríos (50 m) del Hidrobioma Casanare	RHiC	55,46	0,60	2,09	0,04

BIOMA	ECOSISTEMA	NOMEN	ÁREA DE INFLUENCIA (ha)	ÁREA DE INFLUENCIA (%)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (ha)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (%)
Hidrobioma Piedemonte Orinoquia	Ríos (50 m) del Hidrobioma Piedemonte Orinoquia	RHiPO	19,86	0,22	0,00	0,00
Peinobioma Casanare	Herbazal denso de tierra firme arbolado del Peinobioma Casanare	HdtfaPC	30,91	0,34	23,11	0,48
	Herbazal denso de tierra firme no arbolado del Peinobioma Casanare	HdtfnaPC	267,24	2,91	69,44	1,44
Peinobioma Piedemonte Orinoquia	Herbazal denso de tierra firme no arbolado del Peinobioma Piedemonte Orinoquia	HdtfnaPPO	21,91	0,24	0,00	0,00
Territorios Artificializados	Territorios Artificializados	Ta	100,85	1,10	43,54	0,90
Zonobioma Humedo Tropical Casanare	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	BgrZHTC	1163,22	12,67	826,06	17,08
	Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	BdbfZHTC	28,88	0,31	17,46	0,36
	Cultivos confinados del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	CucZHTC	0,26	0,003	0,00	0,00
	Cultivos permanentes arbustivos del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	CpaZHTC	0,25	0,003	0,00	0,00
	Cultivos permanentes herbáceos del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	CphZHTC	2,16	0,02	2,16	0,04
	Mosaico de cultivos del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	MscZHTC	6,82	0,07	3,08	0,06
	Otros cultivos transitorios del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	OctZHTC	19,29	0,21	7,01	0,14
	Pastos arbolados del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	PaZHTC	780,62	8,51	487,24	10,07
	Pastos enmalezados del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	PeZHTC	189,23	2,06	104,91	2,17
	Pastos limpios del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	PIZHTC	3840,20	41,84	2636,78	54,50
	Plantación de latifoliadas del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	PIlatZHTC	45,46	0,50	45,44	0,94

BIOMA	ECOSISTEMA	NOMEN	ÁREA DE INFLUENCIA (ha)	ÁREA DE INFLUENCIA (%)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (ha)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (%)
	Plantación forestal del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	PfZHTC	8,00	0,09	8,00	0,17
	Tierras desnudas y degradadas del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	TddZHTC	15,52	0,17	11,25	0,23
	Vegetación secundaria alta del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	VsaZHTC	226,36	2,47	217,14	4,49
	Vegetación secundaria baja del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	VsbZHTC	391,12	4,26	237,30	4,91
Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	BgrZHTPO	51,49	0,56	0,00	0,00
	Cultivos permanentes arbustivos del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	CpaZHTPO	0,44	0,005	0,00	0,00
	Otros cultivos transitorios del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	OctZHTPO	10,85	0,12	0,00	0,00
	Pastos arbolados del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	PaZHTPO	28,21	0,31	0,00	0,00
	Pastos enmalezados del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	PeZHTPO	4,59	0,05	0,00	0,00
	Pastos limpios del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	PIZHTPO	1116,90	12,17	2,71	0,06
	Plantación de latifoliadas del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	PlatZHTPO	0,94	0,01	0,00	0,00
	Tierras desnudas y degradadas del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	TddZHTPO	4,27	0,05	0,00	0,00
	Vegetación secundaria baja del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	VsbZHTPO	3,19	0,03	0,12	0,003
TOTAL			9177,70	100,00	4837,79	100

Fuente: HS&E SAS., 2023

A continuación, se presenta el mapa de los ecosistemas presentes en el área de influencia físico-biótica.

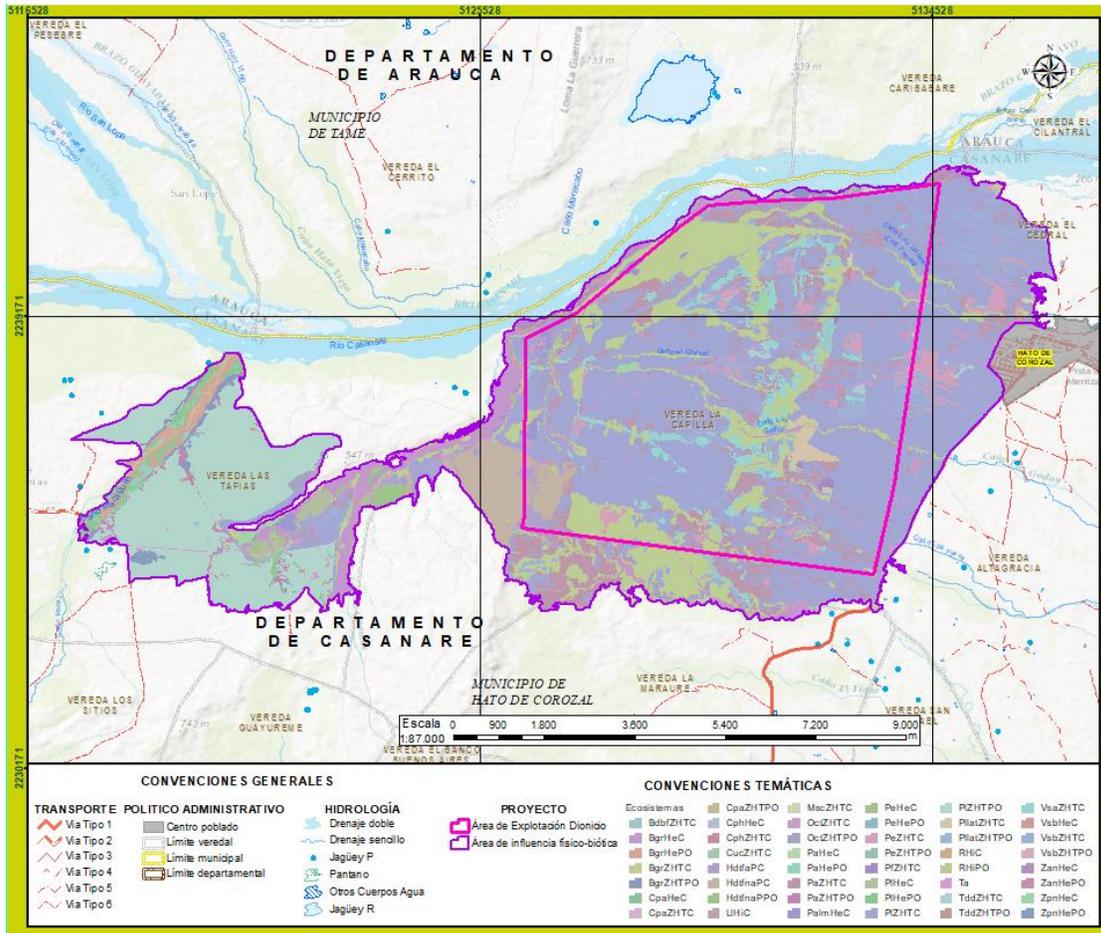


Figura 0-23. Ecosistemas presentes en el área de influencia físico-biótica

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.6.3.3 Coberturas de la tierra

Las coberturas de la tierra cumplen diferentes papeles fundamentales, de los cuales es importante resaltar la protección al suelo al reducir la radiación solar sobre el mismo, disminución de los vientos al generar una barrera viva, ser regulador de temperatura, participar como banco de flora y semillas, fuente de alimentos, hábitat, estructurar los corredores biológicos, reciclaje de nutrientes del suelo, e influir en los procesos de absorción y en el ciclo hídrico (Robaina 2010).

Se adquirieron dos imágenes satelitales con las mismas características, cuya variación está en el área que abarca la totalidad del área de influencia físico biótica las cuales se describen a continuación:

- Imagen Earth Scanner JL-1KF01. Procesamiento: L3 con corrección radiométrica y atmosférica (TOA)+Ortorectificado+Pansharpeneing+Mosaico, resolución espacial:

-
- resamplado a 50cm, resolución espectral: 4 bandas RGB+NIR, nubosidad 3%, temporalidad que corresponde al 2 de diciembre de 2022 y un área 330 km²
- Imagen Earth Scanner JL-1KF01. Procesamiento: L3 con corrección radiométrica y atmosférica (TOA)+Ortorectificado+Pansharpening+Mosaico, resolución espacial: resamplado a 50cm, resolución espectral: 4 bandas RGB+NIR, con temporalidad que corresponde al 2 de diciembre de 2022 y un área 54 km².

A partir de la imagen satelital, se realizó una interpretación visual por medio del Software ArcGis; para la interpretación se ensayaron diferentes tipos de combinaciones de bandas (RGB), siendo las combinaciones 4 3 2 y 1 2 3 (falso color y verdadero color) las más adecuadas para realizar dicha labor. Como resultado de este proceso se obtuvo un mapa de coberturas preliminar a escala 1:10.000 clasificado bajo la metodología Corine Land Cover, el cual fue actualizado en la fase Post-campo; adicionalmente, se seleccionaron algunos puntos de control para ser verificados en campo ver ANEXOS/CAP_3/3.3.2. ECO_TERRESTRES / 3.3.2.1 Flora / 3.3.2.1-5 Puntos_control.

En la Tabla 0-39, se presentan las coberturas de la tierra identificadas en el área de influencia, del proyecto, de acuerdo con la jerarquía definida en la leyenda Nacional de Coberturas de la tierra metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), así: Territorios Artificializados, Territorios Agrícolas, Bosques, Áreas Seminaturales, Áreas húmedas y superficies de agua.

En resumen, se presentan 31 coberturas diferentes dentro de las cuales 14 son naturales, seminaturales y 17 antrópicas. Dentro de estas coberturas las más representativas por su extensión corresponden a [Pastos limpios con un área de 5120,80 ha, seguido de Bosque de galería y ripario con 1590,91 ha y Pastos arbolados con 862,57 ha, respectivamente](#)

Tabla 0-39. Cobertura de la tierra para el área de influencia del proyecto según la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	ÁREA DE INFLUENCIA (HA)	ÁREA DE INFLUENCIA (%)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (HA)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (%)
1. Territorios Artificializados	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.2. Tejido urbano discontinuo				0,72	0,01	0,00	0,00
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales	1.2.1.1. Zonas industriales			1,62	0,02	1,41	0,03
		1.2.5. Obras hidráulicas				0,07	0,001	0,00	0,00
		1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1.2.2.1. Red vial y territorios asociados			0,39	0,004	0,00	0,00
	1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.2. Instalaciones recreativas				44,36	0,48	15,65	0,32
			1.4.2.3. áreas turísticas			15,92	0,17	9,76	0,20
	1.3. Zonas de extracción mineras y escombreras	1.3.1. Zonas de extracción minera	1.3.1.5. Explotación de materiales de construcción			1,23	0,01	0,00	0,00
2. Territorios Agrícolas	2.2. Cultivos permanentes	2.2.5. Cultivos confinados				4,08	0,04	1,67	0,03
		2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos				0,26	0,003	0,00	0,00
		2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos				2,89	0,03	2,41	0,05
	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios				3,92	0,04	0,00	0,00
	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios				30,14	0,33	7,01	0,14
		2.3.2. Pastos arbolados				5120,80	55,80	2657,57	54,93
		2.3.3. Pastos enmalezados				862,57	9,40	495,44	10,24
					217,13	2,37	106,16	2,19	

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	ÁREA DE INFLUENCIA (HA)	ÁREA DE INFLUENCIA (%)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (HA)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (%)	
	2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.1. Mosaico de cultivos				6,82	0,07	3,08	0,06	
3. Bosques y Áreas Seminaturales	3.1. Bosques	3.1.4. Bosque de galería y ripario				1590,91	17,33	855,27	17,68	
		3.1.5. Plantación forestal	3.1.5.2. Plantación de latifoliadas			8,00	0,09	8,00	0,17	
						46,41	0,51	45,44	0,94	
		3.1.1. Bosque denso	3.1.1.2. Bosque denso bajo	3.1.1.2.1. Bosque bajo de tierra firme			28,95	0,32	17,52	0,36
					3.1.1.1. Bosque denso alto	3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable	3.1.1.1.2.3. Palmares	47,54	0,52	29,64
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.1. Zonas arenosas naturales				58,97	0,64	0,00	0,00	
		3.3.3. Tierras desnudas y degradadas				20,03	0,22	11,25	0,23	
	3.2. áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación secundaria alta				226,48	2,47	217,26	4,49
				3.2.3.2. Vegetación secundaria baja			397,77	4,33	238,77	4,94
		3.2.1. Herbazal	3.2.1.1. Herbazal denso	3.2.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme	3.2.1.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme no arbolado		289,41	3,15	69,63	1,44
					3.2.1.1.1.2. Herbazal denso de tierra firme arbolado		30,94	0,34	23,11	0,48

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	ÁREA DE INFLUENCIA (HA)	ÁREA DE INFLUENCIA (%)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (HA)	ÁREA DE EXPLOTACIÓN (%)
4. Áreas Húmedas	4.1. Áreas húmedas continentales	4.1.1. Zonas pantanosas				39,20	0,43	16,80	0,35
5. Superficies de Agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos (50m)				75,32	0,82	2,09	0,04
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales				0,31	0,003	0,31	0,01
TOTAL						9177,70	100,00	4837,79	100,00

Fuente: HS&E SAS., 2023

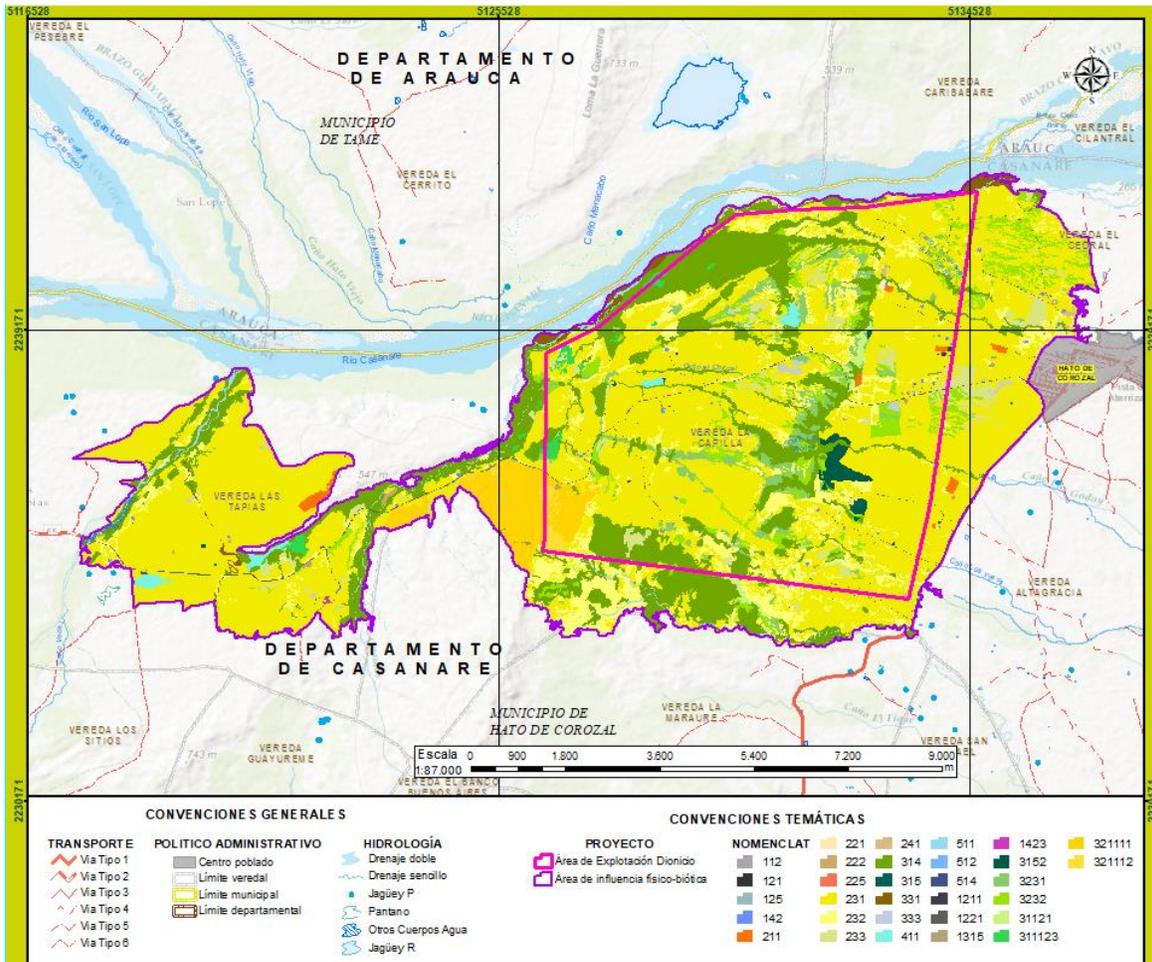


Figura 0-24. Coberturas de la Tierra en el Área de Influencia del Área de explotación Dionicio

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.6.3.4 Especies arbóreas vedadas, endémicas, en categoría de amenaza

Las especies de interés constituyen aquellas que presentan algún grado de amenaza, de acuerdo con las listas rojas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN, el convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES), en los libros rojos y en la resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o aquellas que son catalogadas como vedadas o endémicas (Ver Tabla 0-40).

Teniendo en cuenta lo anterior en la estructura de las categorías de las listas rojas de la UICN, se define a las especies amenazadas como aquellas que se encuentran dentro de una de las siguientes categorías:

- En Peligro crítico (CR): cuando el taxón enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.

- En Peligro (EN) cuando un taxón no estando “en peligro crítico” enfrenta de todas formas un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano.
- Vulnerable (VU): cuando un taxón no estando ni “en peligro crítico” ni “en peligro” enfrenta de todas formas un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo.

Tabla 0-40. Especies arbóreas en categoría de amenaza, vedadas o endémicas

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CITES	UICN	MADS	DISTRIBUCIÓN	VEDA
Arecaceae	<i>Syagrus sancona</i>	Palma saray	No aplica	No aplica	Vulnerable (VU)	Restringida	No aplica
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Flor amarillo	No aplica	Vulnerable (VU)	No aplica	Restringida	No aplica
Fabaceae	<i>Pterocarpus acapulcensis</i>	Sangro	No aplica	Vulnerable (VU)	No aplica	Restringida	No aplica
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	Apéndice III	Vulnerable (VU)	En Peligro (EN)	Restringida	No aplica
Cyatheaceae	<i>Chyathia sp.</i>	Helecho arboreo	Apéndice II	En peligro (EN)	No aplica	Cosmopolita	38 de 1973, resolución 0801 de 19, INDERENA

Fuente: HS&E SAS., 2023

A continuación, en la Tabla 0-41 se evidencian las coordenadas de la especie en veda *Cyathea sp.* (Helecho arbóreo).

Tabla 0-41. Ubicación de las especies en veda reportadas

ECOSISTEMA	PARCELA	ESTE	NORTE	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Casanare	O24_BGR	5131419,70	2238172,38	Cyatheaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Helecho arbóreo
Palmares del Helobioma Casanare	E7_PALM	5131274,10	2239270,81	Cyatheaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Helecho arbóreo
Palmares del Helobioma Casanare	J2_PALM	5121798,37	2234956,20	Cyatheaceae	<i>Cyathea sp.</i>	Helecho arbóreo

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.6.3.5 Caracterización de Especies Vasculares y No Vasculares de Habito Epífita, Rupícola y Terrestre

El departamento del Casanare cuenta con una alta diversidad ecosistémica gracias a que posee un amplio rango altitudinal que va desde los 100 m.s.n.m. hasta los 4.600 m.s.n.m., lo cual permite que posea diversidad de ecosistemas, entre los que se encuentran las laderas, llanuras, altillanuras, bosques de alta montaña, selvas andinas, páramo, entre otros, lo cual permite una gran diversidad de comunidades vegetales (Córdoba et al. 2011). Se estima que este departamento posee una riqueza de 1.454 especies con flores, representando alrededor del 50% de la riqueza que estimada para la Cuenca del Orinoco en Colombia de acuerdo a lo reportado por Córdoba (2009). En el caso de la flora no vascular, se reportan 113 especies de briófitos, convirtiéndolo en una de las zonas del país con menor riqueza de especies de este grupo (Moreno-Gaona et al. 2019).

El estado del conocimiento de la flora tanto vascular como no vascular del Casanare es aún insuficiente ya que son pocos los estudios realizados en esta zona. Teniendo en cuenta que es uno de los departamentos con mayor transformación de sus coberturas vegetales en el país (19%) (Mora-Fernández et al. 2015), es de gran importancia generar y poner en práctica estrategias que permitan la conservación de su flora y ampliar la información sobre las especies aquí presentes.

Entre las plantas, el grupo de las “epífitas” (plantas que crecen sobre otras plantas) se pueden dividir entre vasculares que corresponden a cactus, helechos, orquídeas y bromelias, entre otras; y el grupo de especies no vasculares entre las que se encuentran líquenes y briófitos (musgos, hepáticas y anthoceros). Sin embargo, cabe aclarar que estos dos grupos de organismos suelen colonizar otros sustratos como roca, suelo, humus tanto en superficie del suelo como en forma de troncos de árboles muertos.

La franja altitudinal del Área de Influencia (AI) del proyecto oscila entre los 123 y los 686 m.s.n.m mediante la consulta en línea de especies potenciales de orquídeas y bromelias de todos los hábitos de crecimiento en el Catálogo de líquenes y flora de Colombia para el departamento del Casanare, municipios de Hato Corozal en una franja altitudinal 20% más amplia del AI (de 98 a 823 m.s.n.m) se reportan 30 especies potenciales, de ellas, 19 son bromelias y 11 orquídeas (63% y 37% respectivamente). El género más representativo es *Tillandsia* (Bromeliaceae) con cinco (5) especies potenciales, seguido de *Guzmania* (Bromeliaceae) con tres (3), mientras que para la familia Orchidaceae, los géneros *Cattleya* y *Encyclia* son los más representativos con dos (2) especies cada uno (ver Tabla 0-42).

Tabla 0-42. Especies vasculares en veda potenciales reportadas para el departamento Casanare y rango altitudinal 98 a 823 msnm (Catálogo de líquenes y flora de Colombia)

TIPO DE ORGANISMO	FAMILIA	ESPECIE
Bromelia	Bromeliaceae	<i>Aechmea angustifolia</i>
		<i>Aechmea tocanina</i>
		<i>Ananas comosus</i>
		<i>Billbergia decora</i>
		<i>Bromelia balansae</i>
		<i>Bromelia pinguin</i>
		<i>Guzmania monostachia</i>
		<i>Guzmania patula</i>
		<i>Guzmania triangularis</i>
		<i>Pitcairnia macarenensis</i>
		<i>Pitcairnia maidifolia</i>
		<i>Tillandsia balbisiana</i>
		<i>Tillandsia elongata</i>
		<i>Tillandsia fasciculata</i>
		<i>Tillandsia flexuosa</i>
		<i>Tillandsia recurvata</i>
		<i>Vriesea chrysostachys</i>
		<i>Vriesea ospinae</i>
		<i>Werauhia sanguinolenta</i>
Orquídea	Orchidaceae	<i>Campylocentrum micranthum</i>
		<i>Cattleya schroederiae</i>
		<i>Cattleya violacea</i>
		<i>Cohniella cebolleta</i>
		<i>Encyclia leucantha</i>
		<i>Encyclia stellata</i>
		<i>Habenaria petalodes</i>
		<i>Maxillaria luteoalba</i>
		<i>Sacoila lanceolata</i>
		<i>Sarcoglottis acaulis</i>
		<i>Sobralia violacea</i>

Fuente: HS&E SAS., 2023

Se realizó la caracterización mediante muestreo preferencial en todas las unidades ecosistémicas objeto de muestreo del área de influencia del proyecto. Se registró un total de 89 especies vasculares y no vasculares en veda nacional, de ellas, 37 corresponden a especies vasculares distribuidas entre las familias: Cyatheaceae, Bromeliaceae y Orchidaceae, y 52 corresponden a especies no vasculares entre hepáticas (7), líquenes (32) y musgos (13). (ANEXOS/CAP_3/3.3.2. ECO_TERRESTRES/3.3.2.2 Epifitas/ 3.3.2.2.1 Bd_form_campo; 3.3.2.2.5. Reg_foto y 3.3.2.2.2.Cert_taxonomicos)

A nivel general, la flora vascular para las unidades ecosistémicas evaluadas estuvo representada por 8730 individuos, de los cuales 97 individuos corresponden a helechos arborescentes, descritos en el numeral "Otras especies vasculares en veda". Con respecto a las especies no vasculares se registró una cobertura en superficie total de 311757 cm², distribuida en 29 familias y 52 especies.

Con respecto al hábito de crecimiento, en general, el 87% de los individuos vasculares presentaron hábito epífita, el 10% hábito terrestre y el 3% hábito humícola (ver Tabla 0-43 y Figura 0-25). Por otra parte, el 95,00% de la cobertura de especies no vasculares registraron hábito de crecimiento epífita, un 2,33% hábito humícola, un 1,73% hábito rupícola y finalmente, un 0,95% presentó hábito terrestre (ver Tabla 0-44 y Figura 0-26).

Tabla 0-43. Abundancia de especies vasculares de acuerdo con el hábito de crecimiento

HÁBITO	ABUNDANCIA (N° INDIVIDUOS)	%
Epífita	7553	87
Terrestre	895	10
Humícola	282	3
Total	8730	100

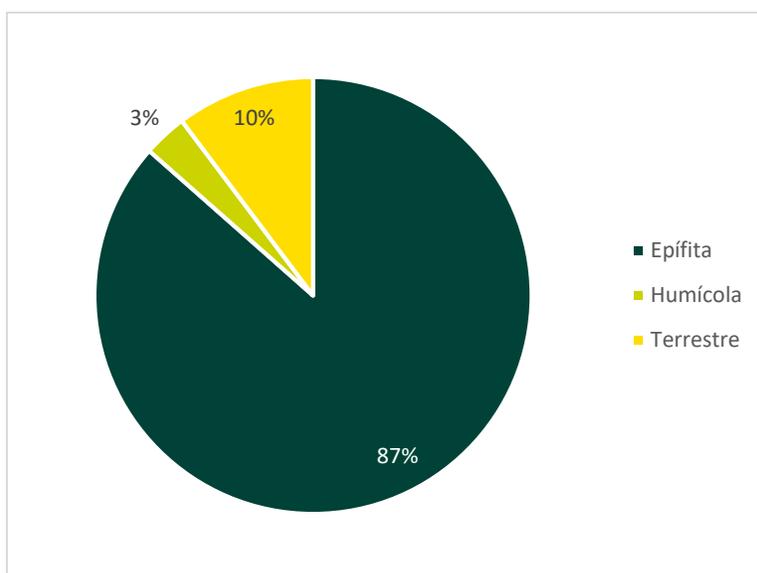


Figura 0-25. Abundancia de especies vasculares de acuerdo con el hábito de crecimiento

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Tabla 0-44. Abundancia de especies no vasculares de acuerdo con el hábito de crecimiento

HÁBITO	COBERTURA (cm ²)	%
Epífita	296166	95,00
Humícola	7259	2,33
Rupícola	5382	1,73
Terrestre	2950	0,95
Total	311757	100

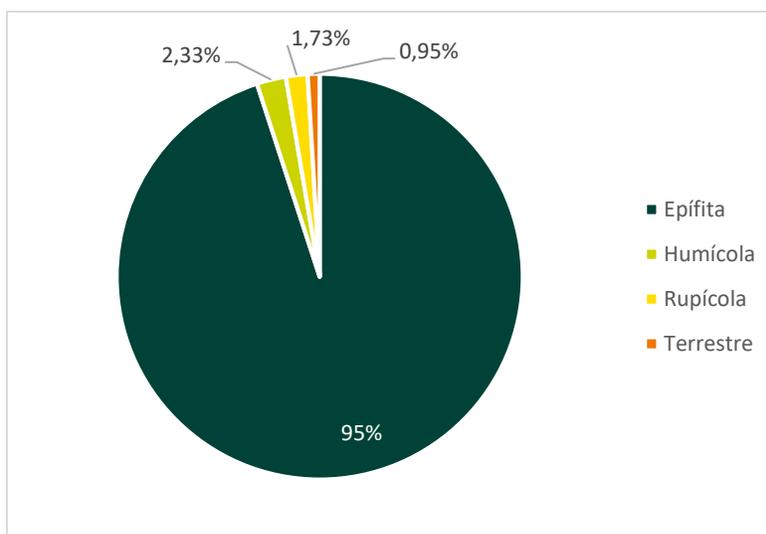


Figura 0-26. Abundancia de especies no vasculares de acuerdo con el hábito de crecimiento

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Como resultado de la caracterización se registraron 8633 individuos, distribuidos entre 36 especies, pertenecientes a las familias Bromeliaceae y Orchidaceae (ver Tabla 0-45). La familia Bromeliaceae se estableció como la más abundante con 4763 individuos (55,17%), distribuidos en 10 especies, donde *Tillandsia recurvata* es la más representativa con 2834 individuos (59,50% de las bromelias), seguido de *Tillandsia flexuosa* con 605 individuos (12,70%). Mientras que la familia Orchidaceae es la más diversa con el registro de 26 especies y 3870 individuos, donde *Encyclia* sp.1 es la más abundante con 1035 individuos (26,74%), seguido de *Scaphyglottis livida* con 470 individuos (12,14%) (ver Tabla 0-45).

Es importante mencionar que se registró la especie de orquídea exótica, *Oeceoclades maculata* Lindl (219 individuos), registrada en las unidades ecosistémicas Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Húmedo Tropical Casanare, Bosque denso bajo de tierra firme del Zonobioma Húmedo Tropical Casanare, Vegetación secundaria alta del Zonobioma Húmedo Tropical Casanare y Vegetación secundaria baja del Zonobioma Húmedo Tropical Casanare, la cual es de origen africano, por lo tanto, no es una especie en condición de veda nacional, conforme a la Resolución 0213 de 1977 de INDERENA que indica que, la veda se restringe a la "flora silvestre".

Tabla 0-45. Composición taxonómica, abundancia y hábito de crecimiento de las especies vasculares registradas en el área de influencia del proyecto

Tabla 0-46. IPO Tabla 0-47. RGA NISMO	FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO DE CRECIMIENTO			TOTAL (N° IND)
			Epi	Hum	Ter	
Bromelia	Bromeliaceae	<i>Aechmea angustifolia</i> Poepp. & Endl.	13	1	4	18
		<i>Aechmea sp.1</i>	2	5		7
		<i>Aechmea sp.2</i>	55			55
		<i>Bromelia pinguin</i> L.			183	183
		<i>Puya floccosa</i> (Linden) É.Morren ex Mez			234	234
		<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.	331	3		334
		<i>Tillandsia cf. fasciculata</i> Sw.	8			8
		<i>Tillandsia flexuosa</i> Sw.	604	1		605
		<i>Tillandsia juncea</i> (Ruiz & Pav.) Poir.	484	1		485
		<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	2832	2		2834
		Orquídea	Orchidaceae	<i>Catasetum sp.</i>	96	25
<i>Cyclopogon sp.</i>				5	51	56
<i>Cyrtopodium sp.</i>					74	74
<i>Dichaea sp.</i>	30					30
<i>Dimerandra emarginata</i> (G.Mey.) Hoehne	54					54
<i>Encyclia cordigera</i> (Kunth) Dressler	41					41
<i>Encyclia sp.</i>	426			5		431
<i>Encyclia sp.1</i>	1035					1035
<i>Encyclia sp.2</i>	17			59		76
<i>Encyclia sp.3</i>	239					239
<i>Epidendrum oliganthum</i> Schltr.	40					40
<i>Epidendrum sp.</i>	55			11		66
<i>Laelia sp.</i>	29					29
<i>Liparis sp.</i>					3	3
<i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.					219	219

Tabla 0-46. IPO Tabla 0-47. RGA NISM O	FAMILIA A	ESPECIE	HÁBITO DE CRECIMIENTO			TOTAL (N° IND)
			Epi	Hu m	Ter	
		<i>Oestlundia luteorosea</i> (A. Rich. & Galeotti) W EHiggins	26			26
		<i>Polystachya cf. foliosa</i> (Hook.) Rchb. f.	431	16		447
		<i>Prosthechea fragans</i> (Sw.) W.E.Higgins	4			4
		<i>Prosthechea sp. 2</i>	13	144		157
		<i>Prosthechea sp.</i>	5			5
		<i>Scaphyglottis livida</i> Schltr.	466	4		470
		<i>Scaphyglottis sp.</i>	111			111
		<i>Trichocentrum carthagenense</i> (Jacq.) M.W.Chase & N.H.Williams	85			85
		<i>Trichocentrum cebolleta</i> (Jacq.) MWChase & NHWilliams	21			21
		<i>Vanilla mexicana</i> Mill.			23	23
		<i>Vanilla sp.</i>			7	7
Total (N° Ind)			7553	282	798	8633
Riqueza (N° especies)			28	14	9	36

Hábito de crecimiento: Epi: Epífita, Hum: Humícola, Ter: Terrestre

Fuente: HS&E SAS., 2023

Se registraron un total de 29 familias, siendo los líquenes el taxon más diverso con 16 familias y 32 especies, donde los géneros más diversos corresponden a *Astrothelium*, *Cryptothecia* y *Parmotrema* con dos (2) especies cada uno: *Astrothelium phlyctaena* (1689 cm²) y *Astrothelium sp.* (1021 cm²), *Cryptothecia sp.* (53056 cm²) y *Cryptothecia striata* (9783 cm²), y *Parmotrema sp.* (230 cm²) y *Parmotrema tinctorum* (10416 cm²) (ver Tabla 0-48).

Para el grupo de los musgos se registraron 13 especies pertenecientes a 10 familias, siendo *Campylopus* y *Sematophyllum* los géneros más diversos con dos (2) especies cada uno: *Campylopus savannarum* (1176 cm²) y *Campylopus sp.* (316 cm²) en el primero y *Sematophyllum subpinnatum* (8764 cm²) *Sematophyllum sp.* (13198 cm²) en el segundo, siendo esta última la especie más abundante para este grupo (ver Tabla 0-48).

Finalmente, las hepáticas estuvieron representadas por siete (7) especies pertenecientes a tres (3) familias, siendo *Lejeunea* el género más abundante con dos (2) especies: *Lejeunea fava* (2753 cm²)

y *Lejeunea* sp. (4072 cm²), sin embargo, *Frullania gibbosa* fue la especie con mayor cobertura en superficie con 16030 cm², seguida de *Cheilolejeunea rigidula* con 15620 cm² (ver Tabla 0-48).

Tabla 0-48. Composición taxonómica, abundancia y hábito de crecimiento de las especies no vasculares registradas en el área de influencia del proyecto

Tipo organismo	FAMILIA	Especie	Hábito de crecimiento				Total (cm ²)
			Epífita	Humícola	Rupícola	Terrestre	
Hepática	Frullaniaceae	<i>Frullania gibbosa</i> Nees	15710	300	20		16030
	Lejeuneaceae	<i>Cheilolejeunea rigidula</i> (Mont.) R.M.Schust.	15390	75	55	100	15620
		<i>Lejeunea fava</i> (Sw.) Nees	2703		50		2753
		<i>Lejeunea</i> sp.	3948	124			4072
		<i>Lopholejeunea nigricans</i> (Lindenb.) Schiffn.	1819	200			2019
		<i>Schiffneriolejeunea polycarpa</i> (Nees) Gradst.	8556	264			8820
	Plagiochilaceae	<i>Plagiochila disticha</i> (Lehm. & Lindenb.) Lindenb.	1533	644			2177
Liquen	Arthoniaceae	<i>Cryptothecia</i> sp.	52316	715		25	53056
		<i>Cryptothecia striata</i> Stirt.	9698	85			9783
	Caliciaceae	<i>Buellia</i> sp.	203		410	20	633
		<i>Pyxine petricola</i> Nyl.	3345	37	355	295	4032
	Candelariaceae	<i>Candelaria concolor</i> (Dicks.) Arnold	1913				1913
	Coenogoniaceae	<i>Coenogonium</i> sp.	9323				9323
	Collemataceae	<i>Leptogium</i> sp.	608				608
	Graphidaceae	<i>Cf. Chapsa</i>	3166				3166
		<i>Diorygma</i> sp.	2137				2137
		<i>Fissurina</i> sp.	6706	40			6746
		<i>Flegographa leprieurii</i> (Mont.) A. Massal.	1453				1453
		<i>Graphis</i> sp.	23046	370	80	45	23541
		<i>Ocellularia</i> sp.	2712				2712

Tipo organismo	FAMILIA	Especie	Hábito de crecimiento				Total (cm ²)
			Epífita	Humícola	Rupícola	Terrestre	
		<i>Phaeographis sp.</i>	2224				2224
		<i>Sarcographa cinchonarum Fée</i>	249				249
	Lecanoraceae	<i>Lecanora sp.</i>	2882				2882
	Malmideaceae	<i>Malmidea sp.</i>	1889	20			1909
	Monoblastiaceae	<i>Anisomeridium albisedum (Nyl.) R.C. Harris</i>	2801				2801
	Opegraphaceae	<i>Opegrapha sp.</i>	2339				2339
	Parmeliaceae	<i>Parmotrema sp.</i>		180		50	230
		<i>Parmotrema tinctorum (Despr. ex Nyl.) Hale</i>	9172	709	165	370	10416
		<i>Usnea sp.</i>	417				417
	Pertusariaceae	<i>Lepora sp.</i>	3863		340		4203
		<i>Porina nuculastrum (Müll. Arg.) R.C. Harris</i>	13750	43			13793
	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula cf. mamillana (Ach.) Trevis.</i>	1506				1506
	Ramboldiaceae	<i>Ramboldia russula (Ach.) Kalb, Lumbsch & Elix</i>	1263				1263
	Roccellaceae	<i>Chiodecton sp.</i>	8624	36			8660
	Trypetheliaceae	<i>Astrothelium phlyctaena (Fée) Aptroot & Lücking</i>	1689				1689
		<i>Astrothelium sp.</i>	1021				1021
		<i>Bathelium madreporiforme (Eschw.) Trevis</i>	1205				1205
<i>Dictyomeridium sp.</i>		1867				1867	
<i>Marcelaria purpurina (Nyl.) Aptroot et al.</i>		1836				1836	
Musgo	Calymperaceae	<i>Calymperes sp.</i>	9786	384			10170
		<i>Octoblepharum albidum Hedwig</i>	10136	310		320	10766
	Dicranaceae	<i>Leucoloma tortellum (Mitt.) A. Jaeger</i>	9555	100	1411	100	11166

Tipo organismo	FAMILIA	Especie	Hábito de crecimiento				Total (cm ²)
			Epífita	Humícola	Rupícola	Terrestre	
	Erpodiaceae	<i>Venturiella coronata (Hook. & Wilson) Pursell</i>	955				955
	Fabroniaceae	<i>Fabronia ciliaris (Brid.) Brid.</i>	8807			50	8857
	Leucobryaceae	<i>Campylopus savannarum (Müll.Hal.) Mitt.</i>	211			965	1176
		<i>Campylopus sp.</i>			316		316
	Neckeraceae	<i>Neckera scabridens Müll. Hal.</i>	3100	151			3251
	Pilotrichaceae	<i>Callicostella pallida (Hornsch.) Ångstr.</i>	680		345		1025
	Pterobryaceae	<i>Jaegerina scariosa (Lorentz) Arzeni</i>	1821	24			1845
	Pylaisiadelphaceae	<i>Isopterygium sp.</i>	8781	383			9164
	Sematophyllaceae	<i>Sematophyllum sp.</i>	9508	1685	1420	585	13198
		<i>Sematophyllum subpinnatum (Brid.) E. Britton</i>	7944	380	415	25	8764
Total (cm²)			296166	7259	5382	2950	311757
Riqueza (N° especies)			50	24	13	13	52

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.6.4 Fragmentación y conectividad

La fragmentación de los paisajes naturales debe entenderse como el proceso en que extensas áreas de vegetación forestal reducen su superficie al dividirse en varias manchas más pequeñas por la acción de un agente externo. En estos casos, si bien existen factores naturales que contribuyen a la fragmentación, la causa fundamental de la creciente disgregación de los ecosistemas es la presión antrópica.

El análisis busca determinar los efectos de la fragmentación a nivel estructural y funcional. El análisis estructural del paisaje se realiza mediante la evaluación de la disposición espacial de los elementos y su continuidad en el espacio; y a nivel funcional, adicionalmente involucra las dinámicas ecológicas y las preferencias de hábitats de las especies, especialmente de aquellas que puedan resultar más vulnerables a los efectos de la fragmentación. Es necesario entonces definir una unidad mínima de análisis que permita cuantificar los efectos de la fragmentación.

El contexto paisajístico es definido como las características del paisaje circundante a una determinada unidad ecológica de estudio (ya sea un parche de bosque o un corredor biológico). Estas características están determinadas en primer lugar por su composición, es decir los diferentes tipos de hábitat y elementos del paisaje incluyendo los distintos tipos de usos de la tierra, construcciones, zonas de cultivo, pastizales, entre otros; en segundo lugar se encuentra la configuración espacial, es decir la manera en la que dichos elementos se distribuyen (McGarigal, K., & Romme, 2012) (Turner et al, 2001) (Turner, M., 2005).

La conectividad se relaciona con el acceso de las diferentes especies a sus hábitats y recursos necesarios para completar sus ciclos de vida, así como con la capacidad de movimiento en caso de cambios abruptos en factores ecológicos (Primack et al. 1998, Kappelle et al. 1999 en Arias, E. 2008).

Resulta importante considerar las características específicas del medio a través del cual las especies realizan sus desplazamientos. Así, el término corredor se ha empleado para definir a un elemento del paisaje, en condiciones diferenciable por su aspecto lineal, que por sus atributos espaciales y funciones ecológicas puede facilitar desde un punto estructural el movimiento de especies entre dos manchas (Forman, R.Y Godron, M, 1986). En el área física biótica del proyecto se evidencia la presencia de fragmentos en las distintas coberturas boscosas que actúan como corredores permitiendo el desplazamiento de la fauna y contribuyendo en la conectividad con otras coberturas de la tierra.

La dinámica original de la fauna en el área de influencia ha sido modificada primordialmente por actividades antrópicas, como la ganadería y los diferentes cultivos. La ganadería generalmente crea un disturbio que altera las condiciones naturales de las comunidades vegetales, en donde la herbívora y el pisoteo, es permanente, lo cual repercute en cambios sobre la estructura, composición y diversidad de las comunidades vegetales (Premauer & Vargas, 2004) lo que afecta la disponibilidad de recursos y los hábitats para la fauna silvestre. De acuerdo con lo anterior, la fragmentación a los bosques naturales son los que más afectan la fauna. La fragmentación de los bosques puede afectar indirectamente la intensidad y calidad de las interacciones biológicas (Bustamante & Grey, 1995). Por su parte, la expansión de la frontera agrícola trae consigo consecuencias sobre el soporte de la diversidad de flora y fauna endémica, por lo cual es importante las buenas prácticas en el sector agropecuario, pesquero y de desarrollo de la zona.

Para la fragmentación del hábitat del componente de Fauna se considera como elemento fundamental el área de dominio vital o Home range de una especie, el cual se define como el espacio

físico en el cual un individuo o grupo de individuos desarrolla sus actividades que permiten garantizar su supervivencia (Prince y Piedade, 2001). Se considera como ejercicio comúnmente utilizado el establecer especies indicadoras o especies focales, cuyas características (como, por ejemplo, presencia o ausencia, densidad poblacional, dispersión o éxito reproductivo) son usadas como un índice de atributos (Landres *et al.*, 1988). La selección de estas especies permite acelerar los procesos de toma de decisiones en materia de conservación, pues funcionan como sustitutas de alguno de los atributos de la biodiversidad, lo cual implica que, de lograr su protección, se logre que muchas otras especies que coexisten con ellas, también se protejan (Berger, 1997).

El componente de fauna silvestre involucró la información existente acerca de especies importantes para la conservación, tanto de hábitats y ecosistemas, como de biodiversidad; identificando a las especies *Myrmecophaga tridactyla* (oso hormiguero gigante) siendo la de hábitat plástico, y *Alouatta seniculus* (mono aullador) como vital importancia en el área de influencia, ya que dentro de sus requerimientos básicos se encuentran hábitats específicamente boscosos. En la Tabla 0-49 y en la Tabla 0-50 se muestra la información asociada de las especies.

Tabla 0-49. Características ecológicas de la especie *Myrmecophaga tridactyla* (oso hormiguero gigante)

ESPECIE FOCAL	CARACTERISTICAS
ORDEN	Pilosa
FAMILIA	Myrmecophagidae
ESPECIE	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
TAMAÑO	2,2 m
PESO	41 kg
HÁBITAT	pastizales, matorrales, humedales, bosques húmedos tropicales, bosques secos, bosques densos, bosque higrófilo, Chaco y sabana. Se encuentra en paisajes alterados por el hombre, como plantaciones de soja, plantaciones maderables de Acacia sp. (Fabaceae) y Eucalyptus sp. (Myrtaceae) y pastos mejorados en Colombia y el centro de BrHS&E Ltd.l (GBIF, 2023)
DISTRIBUCIÓN	Se distribuye en los bosques de tierras bajas y hábitats de sabana en Colombia, Ecuador, Guayana, Venezuela y hacia el sur a través de Perú, BrHS&E Ltd.l, Bolivia, Paraguay, Uruguay y el norte de Argentina. También ha registrado en América Central hasta el norte de Guatemala (Gardner, 2007).
RANGO ALTITUDINAL	0-1900
DIETA	Consumen más hormigas que las termitas, al menos la mitad de la dieta contenía termitas. Son mirmecófagos oportunistas. Hormigas de los géneros Camponotus, Solenopsis y las termitas Pheidole y Nasutitermes. También comen elementos inusuales como huevos de Blattodea, fragmentos y larvas de coleópteros y abejas melíferas occidentales (<i>Apis mellifera</i>) que mantienen sus colonias en montículos de termitas. La búsqueda de alimento es su principal actividad y pueden ingerir miles de hormigas y termitas por día.
HOME RANGE	206 ha (Rojano-Bolaño., 2015)

ESPECIE FOCAL	CARACTERISTICAS
ESTADO DE CONSERVACION	VU
CITES	Apéndice II de la CITES.

Fuente: HS&E SAS., 2023

Tabla 0-50. Características ecológicas de la especie *Alouatta seniculus* (mono aullador)

ESPECIE FOCAL	CARACTERISTICAS
ORDEN	Primates
FAMILIA	Atelidae
ESPECIE	<i>Alouatta seniculus</i>
TAMAÑO	1,1 m
PESO	6,4
HÁBITAT	Todo tipo de ambientes boscosos, manglares a lo largo de la costa caribeña, bosques húmedos, bosques nubosos (incluido el bosque de robles en Colombia). Se encuentran en bosques de galería y ribereños en los Llanos Orientales de Colombia. Aunque se encuentran en todos los tipos de bosques del Amazonas, los aulladores rojos colombianos a veces son muy raros o están ausentes en los bosques de tierra firme. Prefieren las llanuras aluviales productivas y los bosques inundados, particularmente aquellos inundados anualmente por aguas blancas ricas en limo (GBIF, 2023)
DISTRIBUCIÓN	Exclusivo de Sudamérica. Al este de los Andes en Colombia, Venezuela, Trinidad, Guayanas, Ecuador, Perú y Bolivia. En BrHS&E Ltd.l se encuentra al norte del río Amazonas y al oeste del río Purús (Emmons y Feer, 1999). En el Ecuador habita en la Amazonía y en las estribaciones orientales entre los 200 y 2 000 msnm, aunque es más común por debajo de los 700 msnm (Tirira, 2007).
RANGO ALTITUDINAL	0-3200 (GBIF, 2023)
DIETA	frutas (70 % del material vegetal ingerido en peso seco), y el resto son hojas jóvenes, flores y hojas maduras. Además, larvas del gorgojo de los frutos de los higos. Algunas de las plantas más recurrentes de su dieta son: Brosimum, Ficus, Pseudolmedia y Castilla (GBIF, 2023)
HOME RANGE	10,5 ha (Palma et al., 2011)
ESTADO DE CONSERVACION	LC
CITES	Apéndice II de la CITES.

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

En cuanto el dPC connect en el área de influencia del proyecto, se evidencia que los parches ubicados en la parte centro, sur y suroeste presentan niveles bajos de conectividad a nivel de paisaje

y entre parches de hábitats para la distribución de la especie focal, es decir, son parches que no aportan a la conexión entre otros parches, ya que sus valores oscilan entre los 0,00000 a 0.000421 y se encuentran representados por tonalidades rojas a naranjas (conectividad baja). Sin embargo, se observa que hay algunos parches que, por su posición y tamaño, juegan un papel fundamental para el pase de la especie a otros parches, este presenta tonalidades verdes y tiene valores de probabilidad que oscilan entre los 0,001866 a 0,056541 (conectividad alta) y se encuentran parches pertenecientes a las coberturas bosque de galería y/o ripario, pastos limpios y herbazal denso de tierra firme arbolado (ver Figura 0-27).

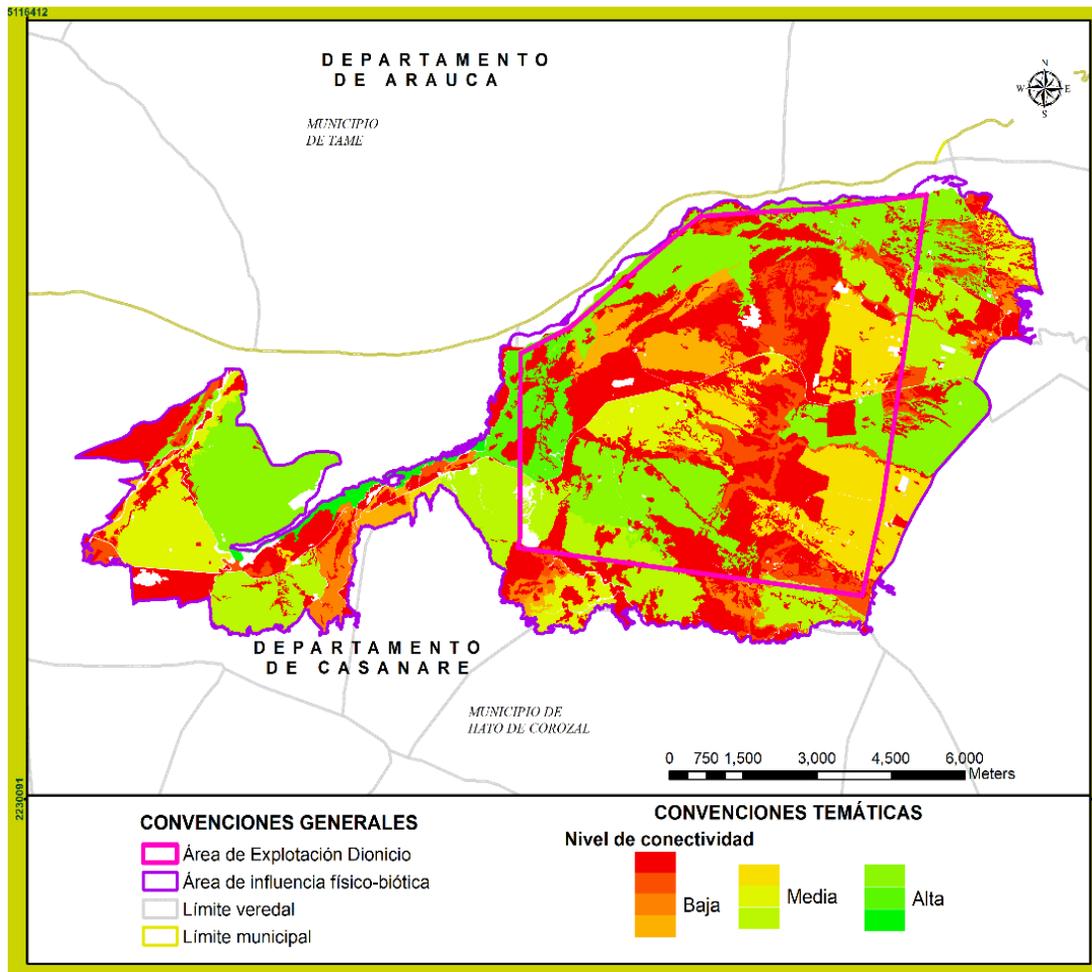
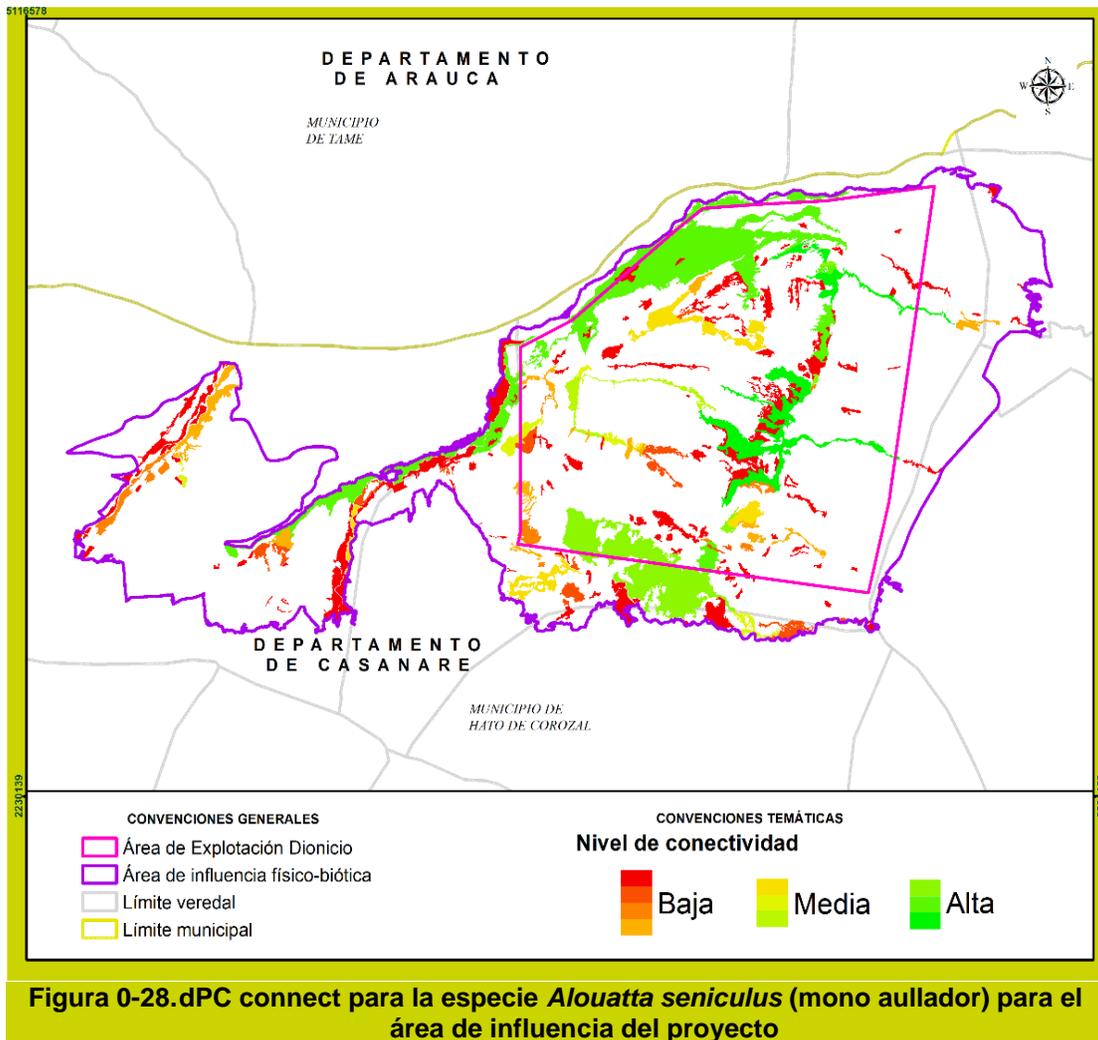


Figura 0-27. dPC connect para la especie *Myrmecophaga tridactyla* (oso hormiguero gigante) para el área de influencia del proyecto

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Por último, respecto al dPC connect, el cual muestra el valor de los parches que juegan un papel importante que permite la conectividad y el pase de la especie a otros parches, es decir, el parche funciona como stepping stone. En la Figura 0-28 se observa como los parches que presentan coloración verde son los que juegan un papel fundamental en la conectividad entre los distintos parches, los principales pertenecientes a las coberturas bosque de galería y/o ripario y bosque denso bajo de tierra firme con valores que van desde 0.911700 a 9.130127 (conectividad alta). Además, es

posible observar que en la parte centro y este del área de influencia del proyecto es nula la actividad de parches que permitan la conectividad. Para las demás coberturas analizadas dentro del presente modelo, se observa que sus valores dPCconnect van desde los 0.000000 a los 0.540934 y se encuentran representados por coloraciones, rojas, naranjas y amarillas.



0.6.5 Fauna silvestre

El departamento de Casanare comprende un territorio diverso en ecosistemas, debido a su alta variación altitudinal y por el modelamiento de importantes cuencas hidrográficas asociadas al río Meta. Posee un complejo de ecosistemas con combinación de estribaciones de montaña (10%), piedemonte (20%) y sabanas (70%), donde la biodiversidad históricamente ha compartido el territorio con la ganadería extensiva desarrollada por los tradicionales llaneros, quienes actualmente enfrentan cambios en el modelo de desarrollo nacional que incluye políticas de expansión de los sectores de hidrocarburos y agricultura industrial (Trujillo & Usma, 2011).

Ante este panorama de megadiversidad, pero también de preocupación por la creciente amenaza y presión de extinción que experimentan las especies de fauna y los ecosistemas que habitan, es indispensable realizar estudios profundos y responsables de las afectaciones y respuestas de la biodiversidad en el marco de proyectos necesarios para el desarrollo económico y social del país.

0.6.5.1.1 Anfibios

De acuerdo con la revisión de literatura secundaria, para el área del contexto regional del proyecto se reporta la presencia potencial de 12 anfibios endémicos y cabe mencionar las cinco (5) especies denominadas como Casi – endémicas, acorde con la definición dada por (Stiles, 1998) donde la especie es considerada casi - endémica cuando presenta la mitad o más de su distribución en un país, con extensiones menores hacia uno o más países vecinos. Este número significativo de especies endémicas para el área de influencia se explica desde la heterogeneidad topográfica de la región andina que le permite albergar una alta diversidad para este grupo (Acosta Galvis, 2022). Como se mencionó anteriormente y según (Galeano, 2006), las regiones amazónica y andina presentan el mayor número de endemismos.

Durante 10 días de muestreo efectivos en campo se registraron un total de 679 individuos, 20 especies de anfibios, los cuales correspondían a cuatro (4) familias, 10 géneros, con las familias Hylidae, Leptodactylidae y Bufonidae, como las mejor representadas con nueve (9), siete (7) y tres (3) spp cada una.

0.6.5.1.2 Reptiles

En cuanto al grupo de reptiles, en la EIA de área de explotación Dionicio, y restringiendo los registros de especies disponibles en la literatura especializada y los reportes para los municipios ubicados en un intervalo altitudinal similar, además de adicionar las especies de las tres encuestas realizadas a la comunidad, se distribuyen 52 especies de reptiles de manera potencial, pertenecientes a 39 géneros, diecinueve (19) familias y tres (3) órdenes.

En el área de influencia se registraron 331 individuos pertenecientes a tres (3) ordenes 15 familias, 23 géneros y 26 especies. Las familias más diversas fueron: Colubridae, Dipsadidae, Teiidae, con 3 especies cada una. Cabe mencionar que la familia Dipsadidae es la familia de serpientes más diversa en el territorio nacional de Colombia.

La especie más abundante fue *Iguana iguana* (Iguana), con 70 individuos, esta especie han colonizado las selvas tropicales húmedas y pueden ser exclusivamente arbóreas, descendiendo al suelo principalmente para anidar.

0.6.5.1.3 Aves

Se realizó una revisión de información secundaria para el departamento de Casanare tomando aquellas especies distribuidas entre los 200 a 600 msnm cuya distribución está en el área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental Área de Explotación Dionicio, como resultado se reportan 316 especies de aves con potencial de distribución, las especies se encuentran distribuidas en 26 órdenes y 58 familias y 231 géneros

En total se registraron 171 especies de aves en el Área de Explotación Dionicio, repartidas en 21 órdenes, 46 familias y 2075 individuos. La ornitofauna reportada en el área de influencia del proyecto está compuesta por avifauna típica. Las especies que fueron identificadas en campo corresponden

al 8.69% de la avifauna presente en Colombia y el 33,7% de las aves reportadas para departamento de Casanare.

0.6.5.1.4 Mamíferos

Los mamíferos con distribución potencial para el área de influencia del proyecto corresponden a la información obtenida mediante la búsqueda en el SIB Colombia, al igual que los datos proporcionados por locales mediante la realización de entrevistas. Con base en lo anterior se obtuvo una riqueza correspondiente a 74 especies de mamíferos con potencial de ocurrencia en la zona.

Para el área de influencia del proyecto se registraron 23 especies de mamíferos, las cuales están agrupadas en 22 géneros, 16 familias y ocho (8) órdenes. A nivel de riqueza se encontró que el orden Chiroptera fue el más diverso, con el registro de seis (6) especies; seguido de los órdenes Rodentia y Carnivora, cada uno con cuatro (4) especies. Por otra parte, el orden Artiodactyla estuvo representado por tres (3) especies, mientras que Pilosa y Didelphimorphia registraron dos (2) especies cada uno. Finalmente, los órdenes menos diversos fueron Primates y Cingulata, al contar cada uno con el reporte de un (1) especie.

0.6.5.2 Atropellamiento de fauna silvestre

Se diseñó una metodología para realizar un estudio de atropellamiento de fauna silvestre en las vías al interior del área de influencia del proyecto. Esta, inicialmente consistió en la consulta a distintas fuentes (Recosfa, Invías, Corporinoquia, Alcaldía de Hato Corozal) sobre datos de atropellamientos en la zona, posteriormente se realizaron entrevistas en campo a pobladores locales, con el fin de tener una primera imagen sobre la percepción y eventos de atropellamientos. Adicionalmente, se diseñó una metodología de muestreo en campo, por medio de recorridos en las vías con el fin de registrar los animales atropellados, e información relacionada con su taxonomía (cuando fue posible), tramo de la vía donde ocurrió, coberturas aledañas, sexo, estado de desarrollo, entre otros. Con esta información, durante la etapa de análisis se implementó el Índice Kilométrico de Atropellamientos (IKA) con el fin de conocer las vías con mayor afectación a nivel espacial; esto fue complementado con un mapa de calor utilizando la estimación de Densidad de Kernel, también se analizó la proporción de taxones registrados, su relación con la infraestructura de las vías y la vegetación presente en los sitios de registro. Por último, la información obtenida en campo fue cargada en el Sistema de Información Biológica (SIB).

El análisis de atropellamiento de fauna silvestre en las vías del área de influencia del proyecto permitió determinar al grupo de aves como la clase con mayor registro de atropellamientos, seguido de los anfibios, mamíferos y reptiles, que en su mayoría fueron adultos, estos eventos se registraron principalmente en las horas de la mañana con un tiempo de incidente de menos de un día.

El cálculo del Índice Kilométrico de Abundancia (IKA), permitió determinar que el tramo de la vía variante (V1-4) registro el mayor valor (0,00072 ind/km), seguido del tramo Hato Corozal-Paz de Ariporo (V1-T1) con un valor de 0,00025 Ind/km, siendo estas dos vías en las que se observó mayor tránsito vehicular y paso de vehículos con exceso de velocidad (superior a los 60 y 80 km), por último el tramo vía Hato Corozal-Tame (V1-T2) con un valor de 0.00002 ind/km (Tabla 0-51) para esta vía se observó menor flujo de vehículos, además de disminución en la velocidad al iniciar el tramo donde la vía pasa a ser tipo 2. En general el valor IKA obtenido es relativamente bajo en comparación a lo reportado por **Fuente especificada no válida.**, **Fuente especificada no válida.**, entre otros, no obstante, la longitud de los transectos realizados, así como el esfuerzo de muestreo es superior al presente estudio. En cuanto a las vías terciarias no se reportaron atropellamientos, esto se debe al tipo de vía que no permiten transitar a altas velocidades y al bajo flujo vehicular observado en cada

uno de los recorridos realizados, cabe mencionar que para las vías terciarias de la vereda La Capilla no se realizaron todos los recorridos debido a la negativa por parte de algunos miembros de la comunidad para dar los requeridos permisos de ingreso en el inicio del estudio; sin embargo, durante los recorridos por la vía V1-T2 que conecta con las vías terciarias y por información de la población local, estas vías son principalmente para el ingreso a fincas y el tráfico vehicular es bajo, por lo que los eventos de atropellamiento son mínimos y por lo cual se dio prioridad para realizar los recorridos diarios en las vías primarias y secundaria del área de influencia del estudio.

Tabla 0-51. Consultas Índice kilométrico de abundancia (IKA) por vía

VIA	ID TRANSECTOS	N° DE RECORRIDOS (TRANSECTOS)	TIPO DE VÍA	LONGITUD (km)	N° ATROPELLOS	DISTANCIA RECORRIDA (km)	IKA (Ind/km)
V1-T1	TR-HCZ-PDA	30	Primaria	5,054	5	151,62	0,00025
V1-T2	TR-HCZ-TAM	30	Primaria	21,562	2	646,86	0,00002
V1-4	TR-VAR	30	Secundaria	1,737	5	52,11	0,00072
V1-1	TR-T1-MAR	14	Terciaria	2,312	0	32,368	0
V1-2	TR-T2-MAR	14	Terciaria	2,561	0	35,854	0
V1-3	TR-T3-MAR	14	Terciaria	2,209	0	30,926	0
V1-6	TR-T3-CAP	2	Terciaria	1,055	0	2,11	0
TOTAL		134	-	36,49	12	951,948	0,00009

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

Conjuntamente con la información secundaria proporcionada por la comunidad, la incidencia de atropellamientos de fauna silvestre en el área de influencia físico biótica del proyecto aunque menor a lo reportado en otros estudios, se hace evidente, principalmente ocasionada por imprudencia del conductor al no respetar los límites de velocidad e incluso evadir los reductores de velocidad, como fue observado en los recorridos por la vía variante, por lo tanto, el presente estudio sirve insumo base para la toma de decisiones a futuro con el fin de reducir los atropellamientos de fauna silvestre e incluso doméstica y promover la conservación de las especies más afectadas por este tipo de infraestructura en el municipio de Hato Corozal.

0.6.6 Ecosistemas acuáticos

Las campañas de monitoreo se realizaron en dos temporadas climáticas diferentes (temporada seca y temporada de lluvias). El monitoreo de la Temporada seca fue ejecutado del 14 de febrero al 10 de marzo de 2023 y la Temporada de Lluvias se ejecutó del 29 de mayo al 20 de junio de 2023; en total se realizó el monitoreo en 69 puntos. El monitoreo se realizó con el fin de caracterizar las comunidades hidrobiológicas de las aguas superficiales.

El monitoreo se ejecutó siguiendo los *Términos de referencia del sector hidrocarburos (HI-TER-1-03)* y los lineamientos de la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (MGEPEA) de 2018, además de tener en cuenta los impactos que se podrían generar en el área de influencia directa e indirecta de del proyecto.

La ubicación de los puntos de monitoreo se definió con el fin de lograr caracterización de la mayor cantidad de drenajes encontrados en el área de influencia; además de tener en cuenta los impactos

que se podrían generar de manera directa e indirecta en el área del proyecto. Adicionalmente, se estableció que algunos puntos seleccionados como línea base monitorearan puntos de ocupación de cauce y de captación (**Tabla 0-52**)

Tabla 0-52. Puntos de monitoreo de ecosistemas acuáticos por ocupación de cauce y captaciones

OCUPACIÓN/CAPTACIÓN ID	PUNTO DE MONITOREO	
	AGUAS ABAJO	AGUAS ARRIBA
OC_1	OC-14-AB	OC_14_AA
OC_2	OC-2AB	OC-60 AB
OC_3	OC_14 XAB	OC-17 AA
OC_4	OC-8 AA	OC-4 AA
OC_5	LOT-9	OC-8 AA
OC_6	OC-6 AB	OC_61AB
OC_7	OC-61AB	OC-40 AA
OC_8	OC-10	OC-8X AA
OC_9	OC-11 AA	OC-14 AB
OC_10	LOT-13	OC-10 AA
OC_11	OC-13 AA	OC-11X AA
OC_12	LOT-2	OC-15AB
OC_13	OC-17 AB	OC-17 AA
OC_14	OC_14 AB	OC-17 AB
OC_15	OC_14 AB	OC-17 AB
OC_16	OC-16 AB	LOT-16
OC_17	OC-23 AB	OC-23AA
OC_18	OC-32 AB	OC-18 AA
OC_19	OC-32 AB	OC-18 AA
OC_20	OC-73 AA	OC-20 AA
OC_23	OC_14 AB	OC-17 AB
OC_24	LOT-3 AA	OC-65AA
OC_25	OC-15 AB	OC-25 AA
OC_26	OC-23 AA	OC-36AB
OC_27	OC-17 AB	OC-17 AA
OC_28	OC-32AB	OC-28 AA
OC_29	OC-32AB	OC-73 AB
OC_30	OC-8 AA	OC-5 AA
OC_31	OC-31 AB	OC-31 AA
OC_32	OC-6 AB	OC_7 AB
OC_33	OC-8 AA	LOT-14
OC_34	OC-8AA	OC-5 AA
OC_35	LOT-9	OC-35 AA
OC_36	OC-8 AA	LOT-14
OC_37	OC-8 AA	OC-5 AA
OC_21	OC-17 AB	OC-N5 AA
OC_22	OC-32 AB	OC-22 AA
OC_38	OC-15AB	OC-25 AA
OC_39	OC-31 AB	OC-31 AA
OC_40	OC-61AB	OC-40 AA
CAP 1	LOT-20 AB	LOT-20 AA
CAP 2	MACAGUAN AB	MACAGUAN AA
CAP 3	LOT-11	CAP_3AA

Fuente: HS&E SAS., 2023

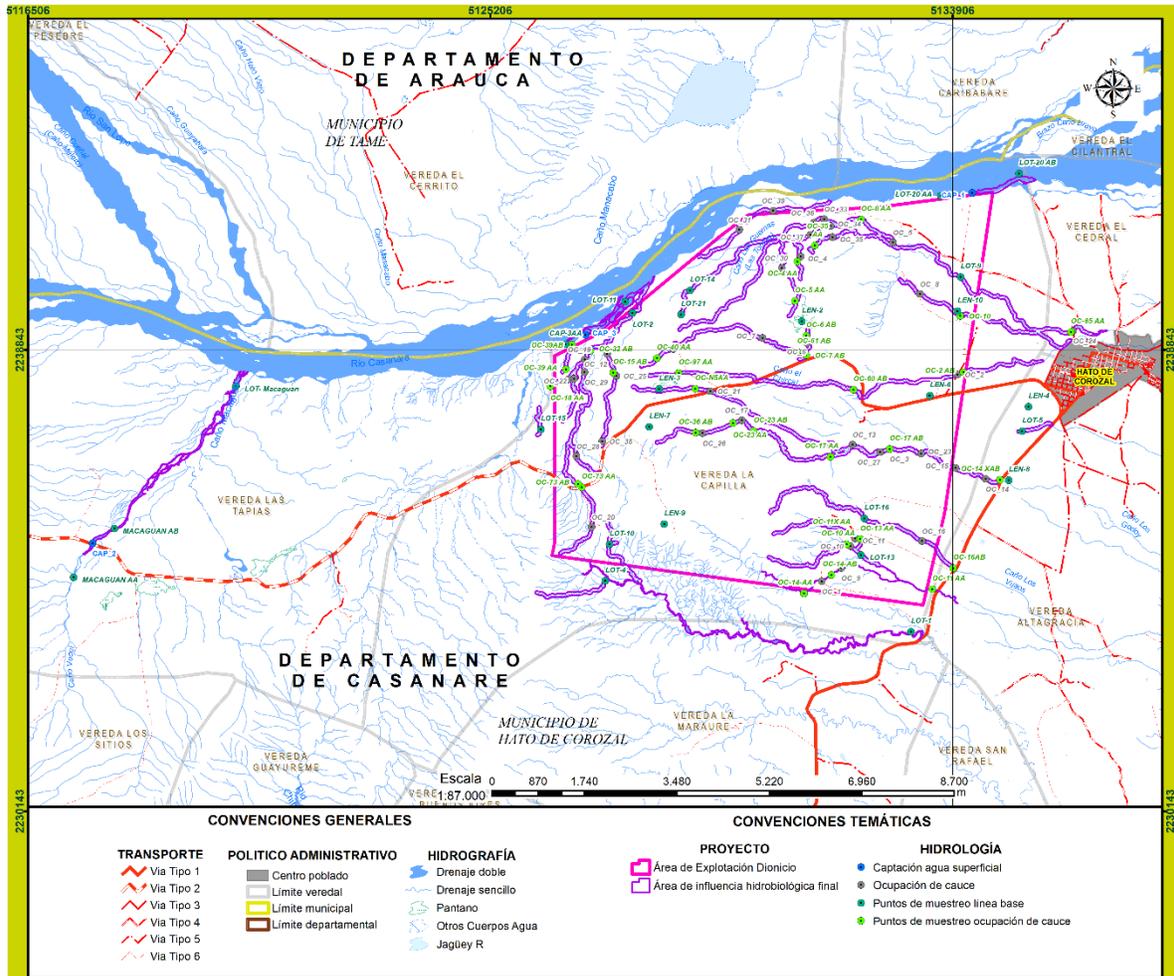


Figura 0-29. Mapa del área de influencia

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Teniendo en cuenta que las comunidades objeto de estudio como los son el Fitoplancton, Zooplancton, y Perifiton corresponden a microorganismos y en el caso de los peces son organismos con un amplio desplazamiento y, que su composición y estructura se ve influenciada por factores tanto directos o como indirectos de una zona o de la cuenca hidrográfica, puntualmente para los sistemas lóticos, las alteraciones suelen evidenciarse bajo un panorama de datos de un área y no de manera puntual. En ese sentido, los resultados de los monitoreos se dividieron de acuerdo con la nomenclatura del ID de punto aun cuando la mayoría de los puntos de línea base monitorean varias ocupaciones de cauce. Esto con el fin de tener una mejor visualización y análisis de datos por punto de muestreo y sus variaciones entre temporadas, y así mismo, estos no alteran en forma general la caracterización obtenida teniendo en cuenta que los puntos obedecen a una misma cuenca hidrográfica.

De los monitoreos realizados se tienen las siguientes conclusiones:

Para la comunidad de perifiton, en la Temporada seca se registraron en total 7144,00 Ind/m². La morfoespecie más abundante fue *Surirella* Mf.1. Para la Temporada de lluvias, se encontraron en total 1706,7 ind/cm²; la morfoespecie más abundante fue *Navicula* Mf. 1. La composición en las dos temporadas estuvo principalmente representada por el filo Bacillariophyta. La diversidad en general fue media a alta.

En cuanto a la comunidad de fitoplancton para la Temporada seca se registraron en total 57,11 Ind/ml, la morfoespecie más abundante fue *Lepocinclis* Mf.2. Para la Temporada de lluvias, se encontraron en total 9,76 ind/ml, la morfoespecie más abundante fue *Lepocinclis* Mf. 2. La diversidad de esta comunidad fue de media a alta.

En relación con la comunidad zooplanctónica, en la Temporada seca se registró una densidad total de 8,34 Ind/mL; la morfoespecie más abundante fue *Brachionus* Mf. 1. Para la Temporada de lluvias, se encontró una densidad total de 2,23 ind/mL; la morfoespecie más abundante fue Cyclopoida Mf. 1. Los órdenes Ploimas y Arcellinida fueron los más representativos en esta comunidad. La diversidad en esta comunidad fue media-baja.

Respecto a los macroinvertebrados, Para la Temporada seca, en los sistemas lénticos el taxon más abundante fue Glossiphoniidae Mf. 1 y para los sistemas lóticos fue Chironominae Mf.1). Para la Temporada de lluvias, el taxon más abundante en los sistemas lénticos fue Chironominae Mf.2 y para los sistemas lóticos fue Tanypodinae Mf.1. Las familias más representativas fueron Chironomidae y Elmidae. La diversidad encontrada fue alta en los puntos LOT-2 (Temporada de lluvias), LOT-7 AA (Temporada seca), OC-8 AA (Temporada de lluvias), OC-65 AA (Temporada seca).

En la comunidad de macrófitas las morfoespecies más representativas fueron *Panicum* Mf. 1, *Eleocharis* Mf. 1, *Festuca* Mf. 1, *Paspalum* Mf. 1, *Spathiphyllum cannifolium*. Las coberturas encontradas por punto en general fueron bajas. La diversidad fue baja en la mayoría de los puntos.

En la ictiofauna se encontraron en total 1035 individuos. Las especies *Astyanax bimaculatus* y *Gymnocorymbus bondi* fueron la más abundantes. Dentro de las especies identificadas, *Apistogramma macmasteri* indico ser “Casi amenazado” dentro de las categorías de amenaza. Las demás especies presentaron una categoría de amenaza “Preocupación menor”.

0.7 MEDIO SOCIOECONÓMICO

A continuación, se presenta síntesis de la caracterización del medio socioeconómico, correspondiente al municipio de Hato Corozal, en el departamento de Casanare, así como de las 5 unidades territoriales que integran el área de influencia socioeconómica del Área de Explotación Dionicio.

0.7.1 Lineamientos de participación

En el proceso de desarrollo del estudio de impacto ambiental para el Área de Explotación Dionicio, se aplican los principios metodológicos para aplicar cada una de las actividades que tienen que ver

con la elaboración del estudio de impacto ambiental, los cuales están regidos por la Metodología para estudios ambientales de la autoridad ambiental (2018). Donde se presenta el documento Medio Socioeconómico en su totalidad, elaborado y presentado en el estudio.

Específicamente para el desarrollo de lo que corresponde a la aplicación de los momentos de participación comunitaria, en este estudio se hace la siguiente exposición sobre cómo se desarrolló la metodología de elaboración y aplicación de las acciones a implementar en el proceso y las actividades de los momentos de participación y socialización.

Tabla 0-53. Actividades de los momentos de participación

ACCIÓN	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA
Convocatoria	Herramienta: oficio	Documento oficial de invitación a reunión del momento de participación y socialización. Mediante radicado presencial y concertación de reunión
	Herramienta: afiche	Documento de exhibición público sobre invitación a reunión de participación y socialización. Mediante la fijación de una cartelera en lugar preestablecido con presidente de JAC, con facilidad de visualización por parte de la comunidad e interesados, registrando soporte fotográfico.
	Herramienta: volante	Documento de invitación a reunión de participación y socialización. Mediante la entrega de un volante de tamaño media carta de manera presencial casa a casa, con conocimiento de presidente de JAC, registrando en planilla de entrega de volante la actividad, con soporte fotográfico.
	Herramienta: cuña y perifoneo	Actividad de divulgación de manera auditiva, por medio de perifoneo preestablecido para realizarlo en toda (s) la unidad territorial (es) del área de influencia. Con frecuencia y horario preestablecido. Soportado por video representativo de los recorridos efectuados y material fotográfico.
		Actividad de divulgación de manera auditiva, por medio de cuña radial en la emisora de mayor audiencia local en el municipio, preestablecida para realizarlo en emisiones y número de pautas en el municipio donde se localiza el área de influencia. Con frecuencia y horario preestablecido. Soportado por grabación del audio, y registro de emisiones al aire.
Herramienta: voz a voz	Actividad de divulgación de manera presencial, por medio contacto tanto de la gestión de recorridos en el área de influencia, cómo la utilización de los canales de comunicación utilizados a nivel comunidad.	
Planeación y Programación	Cronograma	Se establece un cronograma para la ejecución de las reuniones, debidamente concertado con las JAC y líderes comunales, definiendo fecha, hora y lugar. Involucrando la programación de grupos de socialización según lo establecido en el cronograma.
	Presentación	Alistamiento de la presentación correspondiente al Momento a socializar, incluyendo la temática a desarrollar. Alistamiento de material propiamente dicho para la ejecución de la reunión de socialización.
	Logística	Programación, definición y alistamiento de los elementos que requiere el proceso de cada reunión de socialización.
Ejecución	Presentación y Desarrollo	Desarrollo propiamente dicho de la reunión de socialización, con representantes de las empresas a presentar y con la comunidad convocada. Realización efectiva de la presentación.
	Asistencia	Registro de la asistencia, previamente autorizada la actividad por parte de los asistentes. Soportado por Acta de la reunión, registro de asistencia y registro fotográfico.
	Participación	Espacio central de la socialización, mediante la participación efectiva de los asistentes de la comunidad, registrando en el acta dicha participación, con las respuestas claras y acordes a cada pregunta u observación.

Fuente: HS&E 2024.

0.7.1.1 Proceso de convocatoria

0.7.1.1.1 Convocatoria Autoridades Municipales locales, asociaciones.

El proceso de socialización del Estudio de Impacto ambiental para el Área de Explotación Dionicio, con las autoridades municipales locales de Hato Corozal (alcaldía y personería), se desarrolló en dos momentos o fases de la siguiente manera:

- **Primer momento o fase:** Proceso informativo en donde se presentó el proyecto dando a conocer la estructura, objetivos, características, actividades y oferta laboral. La convocatoria se realizó mediante radicación de oficios en la alcaldía, personería municipal, y las agremiaciones presentes en el municipio de Hato Corozal. Se llevaron a cabo 13 reuniones de información y participación. (ANEXOS/CAP_3/3.4 SOCIOECONOMICO).
- **Segundo momento o fase:** Proceso de información y participación ciudadana en el cual se informa a la comunidad de las unidades territoriales menores que conforman el área de influencia socioeconómica del proyecto, el alcance y descripción sobre el estudio de impacto ambiental para el Área de Explotación Dionicio. Así mismo, se desarrollaron el taller de impactos ambientales, taller de servicios eco sistémicos y cartografía social.

La convocatoria se realizó mediante radicación de oficios en la alcaldía, personería municipal, y las agremiaciones presentes en el municipio de Hato Corozal. Se llevaron a cabo catorce (14) reuniones de información y participación; así mismo se reforzó con gestión de entrega de volantes, perifoneo con cobertura completa y cuñas radiales. Los anteriores soportes se pueden consultar en el (ANEXOS/CAP_3/3.4 SOCIOECONOMICO).

- **Tercer momento o fase:** Proceso de Información y socialización de los resultados obtenidos en el marco del desarrollo del estudio de impacto ambiental, con el contenido completo de elaboración, talleres de identificación de impactos, servicios ecosistémicos y cartografía social.

La convocatoria se realizó mediante radicación de oficios en la alcaldía, personería municipal, concejo municipal, Asojuntas, y las agremiaciones presentes en el municipio de Hato Corozal. Se llevaron a cabo una (1) reunión con alcaldía, concejo, personería y asojuntas, y otra (1) con Agremiaciones, como reuniones de información y participación; así mismo se reforzó con gestión de entrega de volantes, perifoneo con cobertura completa y cuñas radiales. Los anteriores soportes se pueden consultar en el (ANEXOS/CAP_3/3.4 SOCIOECONOMICO).

0.7.1.1.2 Convocatoria a comunidades de las unidades territoriales menores

El proceso de convocatoria con los actores comunales de las unidades territoriales menores se realizó de manera general durante todo el proceso, por medio de comunicación telefónica conforme a los datos hallados en los registros de las juntas de acción comunal, radicación de oficios, perifoneo, cuña radial, afiche de convocatoria y difusión en canales digitales como whatsapp (Los anteriores soportes se pueden consultar en el ANEXOS /CAP_3/3.4 SOCIOECONOMICO). Las reuniones de socialización se desarrollaron en tres momentos o fases de la siguiente manera:

- **Primer momento o fase:** Proceso de socialización con las unidades territoriales menores, veredas Altagracia, La Capilla, La Maraure, Las Tapias y El Cedral y las unidades territoriales urbanas barrios Aeropuerto, Libertadores, Progreso, El Caudal, 20 de Julio, Villa del Rosario, y La Esperanza, con el objetivo de difundir la estructura, objetivos, procedimientos,

características, actividades y oferta laboral del estudio. Con todas las unidades territoriales, se aplicaron instrumentos de recolección de información e inmersión de campo para recopilar información etnográfica. Los anteriores soportes de convocatorias se pueden consultar en el ANEXOS/CAP_3/3.4 SOCIOECONOMICO / 3.4.1-3 I momento)

- **Segundo momento o fase:** Proceso de participación ciudadana en torno a la identificación y calificación de eventuales impactos que podrían suceder en el área de influencia a causa del desarrollo de las actividades del proyecto; identificación y usos de servicios ecosistémicos y cartografía social. Se llevaron a cabo dieciocho (18) reuniones de participación con las comunidades de las veredas Altagracia, La Capilla, La Maraure, Las Tapias y El Cedral. Es importante señalar que en la vereda El Cedral, durante la primera reunión convocada se decidió realizar socializaciones casa a casa debido a la baja participación comunitaria, es por ello que se realizaron 7 reuniones adicionales en grupos familiares.
- De igual forma se efectuaron doce (12) reuniones de participación con las comunidades de los barrios inmersos en la cabecera municipal, comunidades de Aeropuerto, Libertadores, Progreso, El Caudal, 20 de Julio, Villa del Rosario, La Esperanza; (como se ha mencionado en la definición del área de influencia, es muy importante mencionar que entre éstas doce (12) unidades, se encuentran las urbanizaciones identificadas e inmersas en algunos de los barrios) con quienes igualmente se desarrollaron reuniones. (Los anteriores soportes se pueden consultar en el ANEXOS/CAP_3/3.4 SOCIOECONOMICO / 3.4.1-3 II momento). Se realizaron durante el periodo de febrero 20 a marzo 16 de 2024.
- **Tercer momento o fase:** En cumplimiento de lo establecido en la metodología para la presentación de estudios ambientales 2018, se realizó la planeación para el desarrollo del tercer momento de participación comunitaria entre el 27 de noviembre y el 7 de diciembre de 2023 para las veredas Altagracia, La Capilla, La Maraure, Las Tapias y El Cedral; En cuanto para el tercer momento participativo en la cabecera municipal los barrios Aeropuerto, Libertadores, Progreso, El Caudal, 20 de Julio, Villa del Rosario, La Esperanza, (para éste tercer momento, se contempló hacerlo con los barrios mencionados y las urbanizaciones que hacen parte de algunos barrios). Se realizaron durante el periodo de abril 1 a abril 11 de 2024.
- A fin de contar con la mayor participación se realizaron las actividades de convocatoria como cuñas radiales, perifoneo, divulgación de volantes, videos de invitación y radicados de comunicados de invitación entre los días 14 y 18 de noviembre de 2023, sin embargo por condiciones de fuerza mayor y orden público en el área de estudio, la compañía tomó la decisión sobre dichos los espacios, de cancelar las reuniones de socialización, con el fin de no poner en riesgo la integridad y seguridad del equipo de trabajo y de la población.
- Y finalmente para las actividades de convocatoria como cuñas radiales, perifoneo, divulgación de volantes, videos de invitación y radicados de comunicados de invitación respecto a la cabecera municipal se realizó entre el 30 de marzo al 01 de abril de 2024)

0.7.1.2 Proceso de socialización de campo con autoridades y comunidades del municipio de Hato Corozal.

El proceso de socialización en campo con las comunidades y autoridades locales del área de influencia socioeconómica, veredas Altagracia, La Capilla, La Maraure, Las Tapias y El Cedral; y en

los barrios de la cabecera municipal de Hato Corozal, Aeropuerto, Libertadores, Progreso, El Caudal, 20 de Julio, Villa del Rosario, La Esperanza y sus urbanizaciones, tuvo como objetivo la participación de las comunidades y autoridades locales respecto al desarrollo de las actividades del Estudio de impacto ambiental para el área de Explotación Dionicio, orientado a la evaluación efectiva de los posibles impactos que pueden ocurrir con la entrada en operación del proyecto y establecer medidas de manejo para mitigarlos y compensarlos. En ese orden de ideas, se socializaron las características técnicas y socioambientales del proyecto, logrando obtener desde los actores comunitarios y autoridades locales la información necesaria para la construcción de criterios de evaluación ambiental de cada uno de los componentes comprendidos es en este documento.

Conforme a ello, el proceso de socialización se desarrolló en tres momentos o fases dialógicas que permitiesen garantizar la participación efectiva de las comunidades y las autoridades locales. El primer momento se realizó entre el 20 de enero y el 26 de enero de 2023, en el cual se hizo la presentación del estudio, y se expusieron objetivos y metodologías a desarrollar, así como las principales características técnicas del Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Explotación Dionicio. El segundo momento se llevó a cabo entre el 22 de abril y el 30 de abril de 2023 en las veredas Altagracia, La Capilla, La Maraure, Las Tapias y El Cedral); y en los barrios de la cabecera municipal de Hato Corozal, Aeropuerto, Libertadores, Progreso, El Caudal, 20 de Julio, Villa del Rosario, La Esperanza, se llevó a cabo socialización de primer y segundo momento a partir del 11 de marzo de hasta el 16 de marzo de 2024, en donde se presentaron las estrategias de desarrollo propuestas y la identificación y evaluación de los impactos potenciales generados por las actividades del proyecto, así como el análisis de medidas de manejo socio ambiental.

Se debe señalar que debido la oposición a las actividades del proyecto por parte de la familia Uva Vera presente en la vereda El Cedral, luego de realizar convocatoria en repetidas ocasiones, se implementó la estrategia de realizar las reuniones de participación ciudadana – Taller de impactos ambientales en grupos de personas reducidos y por familias que sostuvieran relaciones cordiales. De esta manera el segundo momento con la comunidad de la vereda El Cedral, se surtió entre el 3 de julio y el 10 de julio de 2023.

Los anteriores soportes enunciados de las actividades del proceso de socialización en campo contienen o incluyen actas, registros de asistencia, registros fotográficos de cada una de las actividades donde fue autorizado por la comunidad la toma de fotografías, se pueden consultar en el ANEXOS/CAP_3/3.4 SOCIOECONOMICO /3.4.1-1 I momento; ANEXOS/CAP_3/3.4 SOCIOECONOMICO /3.4.1-2 II momento y en ANEXOS/CAP_3/3.4 SOCIOECONOMICO /3.4.1-3 III momento

0.7.2 Componente demográfico

En el municipio, el 84,53% de los habitantes corresponde a población no étnica, mientras que el 15,06% representa a la población indígena con 1.857 habitantes; y el 0,41% representa la población mulata, negra o afrocolombiana con 51 habitantes. De acuerdo con la estimación del censo DANE – 2018, en Hato Corozal no hay presencia de población raizal, Rom y palenquera, Figura 0-30

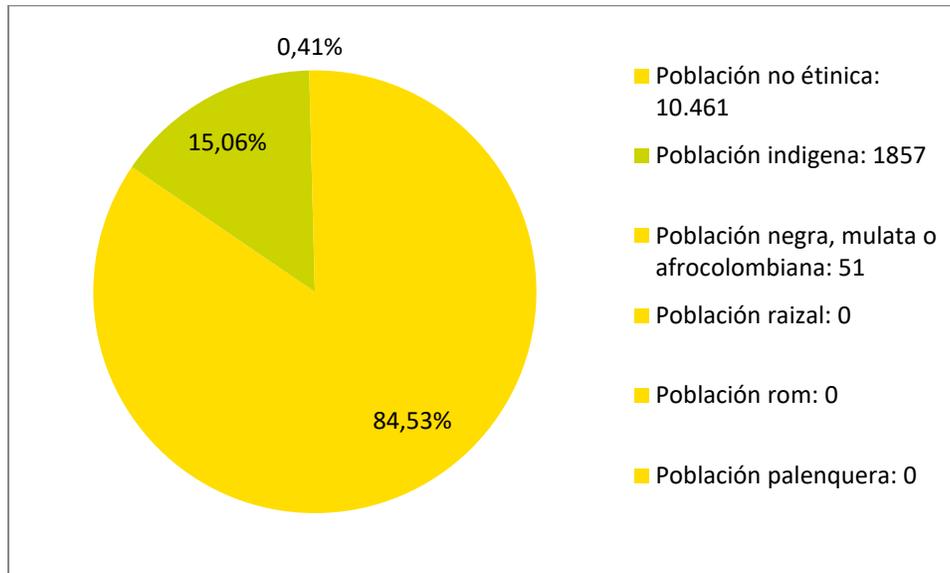


Figura 0-30. Tipo de población asentada en el municipio de Hato Corozal

Fuente: DANE- Proyecciones de población con base en el censo 2018.

Según las cifras establecidas por el DANE, en Hato Corozal se determina que hay una población total de 12.369 habitantes que conforman 3.263 hogares. En la cabecera municipal hay 1.519 hogares, en el centro poblado 169 y en rural disperso 1.575 hogares, Figura 0-31.

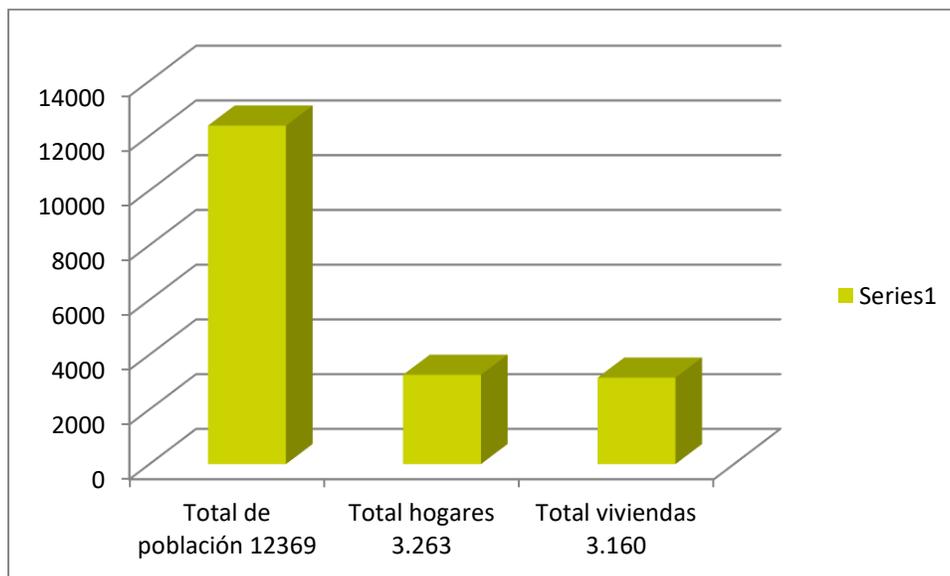


Figura 0-31. Total de población, hogares y vivienda en el municipio de Hato Corozal

Fuente: DANE- Proyecciones de población con base en el censo 2018.

La composición poblacional por género, se determinó a partir de la información arrojada por el Departamento de Nacional de Estadística – DANE-, en donde se evidencia que la estructura poblacional del municipio de Hato Corozal es homogénea y señala que la población masculina es

mayoritaria contando con una representación superior con 6.441 personas que constituyen el 52,10% del total de la población frente a la representación femenina con 5.928 que constituyen el 47,90% de la población, Figura 0-32.

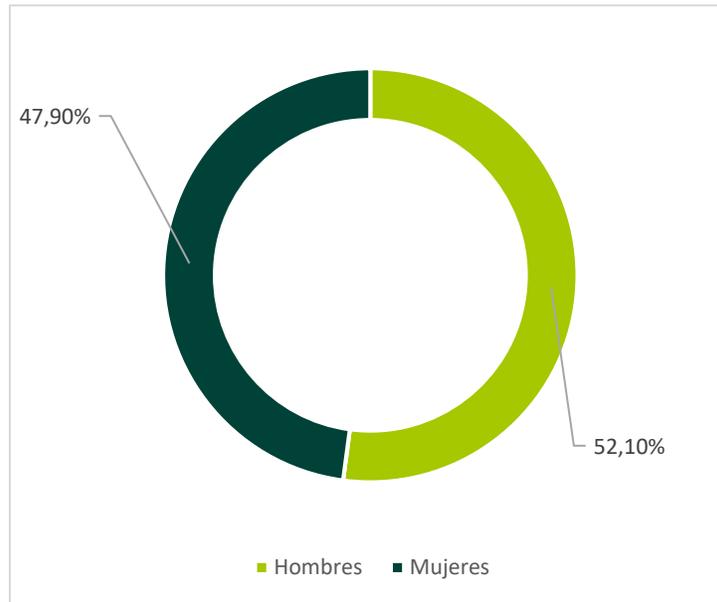


Figura 0-32. Distribución por género en el municipio de Hato Corozal

Fuente: Censo DANE de población y vivienda 2018.

Respecto a la estructura de la población discriminada por grupos etarios y género, la pirámide poblacional evidencia un fenómeno regresivo recurrente a nivel nacional a lo largo de este siglo, en donde la representación “piramidal estrecha en la base y ancha en el centro y la cima que refleja una estructura madura o envejecida. Cuanto mayor es la esperanza de vida de una población, mayor suele ser la desigualdad por sexo en la cima de la pirámide, Figura 0-33.

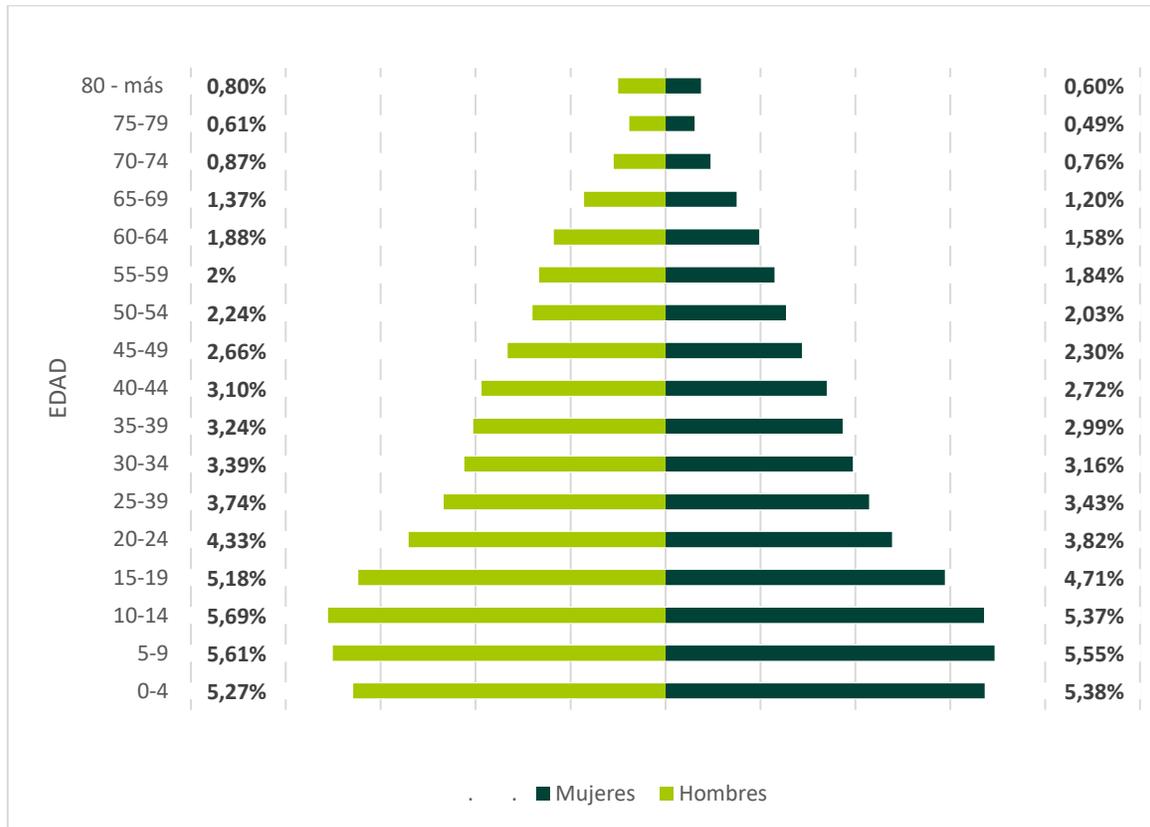


Figura 0-33. Pirámide poblacional del municipio de Hato Corozal

Fuente: DANE – TERRIDATA. 2023.

En lo que respecta a la población desagregada por área en el municipio de Hato Corozal, el DANE 2018 de acuerdo con las proyecciones basadas en el censo 2018, determinó que la mayor parte de la población se concentra el área rural representado el 53,2% con 6.582 habitantes y en el área urbana la representación es del 46,79% con 5.787 habitantes, ver Figura 0-34

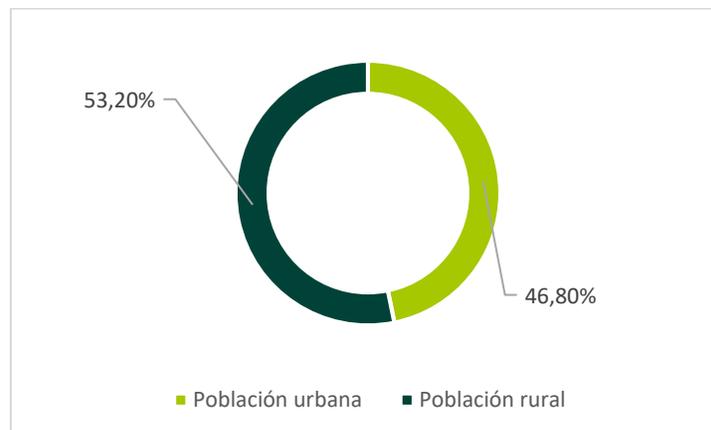


Figura 0-34. Población desagregada por área en el municipio de Hato Corozal

Fuente: DANE- Proyecciones de población con base en el censo 2018.

0.7.2.1 Unidades territoriales menores que conforman el área de influencia socioeconómica

De acuerdo a la información suministrada por los líderes comunitarios durante el diligenciamiento de la ficha veredal, a continuación, se describe la población por género [de las veredas que hacen parte del área de influencia socioeconómica](#). Ver Tabla 0-54.

Tabla 0-54. Composición demográfica de las unidades territoriales menores que conforman el área de influencia socioeconómica.

Unidad territorial menor	Total, de habitantes	Distribución por género	
		Hombres	Mujeres
Vereda Altagracia	126	60%	40%
Vereda La Capilla	240	40%	60%
Vereda La Maraure	232	40%	60%
Vereda Las Tapias	179	50%	50%
Vereda El Cedral	460	40%	60%

Fuente: HS&E SAS., 2023

En la Tabla 0-55 se presenta la composición demográfica de los barrios del municipio de Hato Corozal. En donde se observa que el barrio Libertadores tiene la población más grande, con un total de 1362 habitantes, mientras que el barrio 20 de julio tiene la población más pequeña, con solo 265 habitantes. En cuanto a la distribución por género, se puede notar que, en todos los barrios, excepto en El Progreso y Libertadores, hay una mayor proporción de mujeres que de hombres. (Fuente_ Caracterización Socioeconómica de campo, con JAC. 2024).

Tabla 0-55. Composición demográfica barrios del municipio de Hato Corozal.

Barrio	Total, de habitantes	Distribución por género	
		Hombres	Mujeres
Caudal	600	40%	60%
El Aeropuerto	808	43%	57%
El Progreso	823	50%	50%
La Esperanza	1291	35%	65%
Libertadores	1362	52%	48%
Villa del Rosario	320	46%	54%
20 de julio	265	42%	58%

Fuente: Caracterización Socioeconómica. HS&E S.A.S., 2024.

0.7.3 Componente espacial

En este apartado se describen los aspectos generales respecto a la presencia y prestación de servicios públicos y sociales del municipio de Hato Corozal, Casanare que se traslapa con el área de influencia socioeconómica del Área de Explotación Dionicio. De igual manera se hace una síntesis de la forma en que se prestan dichos servicios en las unidades territoriales menores entre las que se encuentran las veredas: Altagracia, La Capilla, La Maraure, Las Tapias y El Cedral. De la cabecera municipal, los barrios: Aeropuerto, Libertadores, Progreso, El Caudal, 20 de Julio, Villa del

Rosario, La Esperanza que conforman el área de influencia socioeconómica del Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Explotación Dionicio.

0.7.3.1 Acueducto

En Hato Corozal, el servicio de acueducto es prestado por la empresa de servicios públicos Empresa Públicos de Hato Corozal Acueducto, Gas y Aseo S.A Esp – EPHAC S.A. E.S.P presente en la cabecera municipal.

De acuerdo con lo establecido en el Plan de Desarrollo Hato Corozal “Alto y Sostenible” 2020-2023, el municipio se abastece a través de la bocatoma del acueducto que se encuentra en el predio Jamaica en límite entre las veredas La Capilla y El Cedral en el caño Las Guamas y abastece la cabecera municipal, por medio del transporte de agua por gravedad a 720 viviendas, 3280 Habitantes. La cobertura de agua potable para el área urbana es del 93.4% y es captada en el caño Las Guamas, por medio del permiso concedido por Corporinoquia mediante resolución No. 200.41.10.0636 del 3 de mayo de 2010 en la cual se “modificó la Concesión de Aguas Superficiales otorgada al municipio en el sentido de modificar el Artículo Primero en sentido de aumentar el caudal concesionado inicialmente de 21 litros por segundo a 42.1 litros por segundo y los demás términos y condiciones de la concesión se mantienen tal cual como lo establece la Resolución No. 200.15.05.0512 de fecha 18 de julio de 2005, por el termino de diez (10) años”

Respecto a las veredas que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto (veredas Altagracia, La Capilla, La Maraure, Las Tapias y El Cedral), el suministro de agua para el consumo, se obtiene a través de fuentes superficiales como caños, quebradas y ríos, así como, de la construcción de pozos artesanales, y pozos profundos (Fotografía 0-1 a la Fotografía 0-4). Ahora bien, es importante destacar que aquellas veredas que cuentan con infraestructura de acueducto no disponen de plantas de tratamiento, es por ello que los habitantes deben abastecerse de forma individual por medio de mangueras que captan el agua directamente en el nacedero y la conducen hasta las viviendas; en algunos sectores la comunidad ha construido acueductos veredales.



Fotografía 0-1. Acueducto artesanal, finca El Rosario - Vereda Altagracia
Coordenadas Origen Nacional
E: 5153700,97 – N: 2224758,08



Fotografía 0-2. Acueducto artesanal, finca El Rosario - Vereda Altagracia
Coordenadas Origen Nacional
E: 5153700,97 – N: 2224758,08

Fuente: HS&E S.A.S., 2023



**Fotografía 0-3. Pozo de agua artesanal –
vereda la Maraure
Coordenadas Origen Nacional
E: 5134080,26– N: 2232725,96**



**Fotografía 0-4. Tubería de captación
de agua, finca La Bendición – vereda La
Capilla**

Fuente: HS&E S.A.S., 2023



**Fotografía 0-5. Aljibe – vereda La Capilla
Coordenadas Origen Nacional
E: 5123758,82 – N: 2236000,87**



**Fotografía 0-6. Aljibe – vereda La Capilla
Coordenadas Origen Nacional
E: 5123758,82 – N: 2236000,87**

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

De acuerdo con la información suministrada por los presidentes de las Juntas de Acción comunal y algunos miembros de la comunidad durante el diligenciamiento de la ficha veredal, la prestación del servicio público de agua potable en las unidades territoriales menores que se traslapan con el área de influencia socioeconómica del área de explotación Dionicio, es bastante precaria y deficiente. Solo 26 viviendas de la vereda El Cedral se abastecen por la red de acueducto público municipal de Hato Corozal. Las viviendas restantes se abastecen por medio de pozo profundo conectado a bomba, aljibe y jagüey, a través de manguera, y carrotanque.

La comunidad manifiesta serios problemas por el acceso al agua, y las condiciones insalubres en que deben consumirla. En la época de verano sufren fuertes sequias que generan perdida en las producciones agrícolas, afectación a los animales y por consiguiente pérdida de fuentes de ingreso y escasas de alimentos. Las condiciones insalubres y la mala calidad del agua generan deshidratación y propagación de enfermedades como la enfermedad diarreica aguda – EDA- la cual representa un importante problema de salud pública porque puede aumentar las tasas de morbilidad y mortalidad en niños menores de 5 años. En época de invierno, hay propagación de dengue hemorrágico por el estancamiento de aguas lluvias de las cuales se abastecen algunas viviendas. Es por ello que la comunidad exige y requiere soluciones de agua urgentes y señala su preocupación

por los impactos ambientales que pueda causar el desarrollo de proyectos, como el área de explotación Dionicio, sobre las fuentes hídricas, aludiendo sin soporte técnico o evidencia agua que el recurso empezó a escasear después del desarrollo de las actividades de sísmica hace cerca de una década.

Tabla 0-56. Abastecimiento del servicio de agua en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica.

Unidad territorial menor	No de viviendas en la unidad territorial menor	No de viviendas que se proveen de sistemas de abasto	No de viviendas que se proveen de agua de pozo profundo.	No de viviendas que se proveen de agua de aljibe, jagüey, lluvia.	No de viviendas que se proveen de río, quebrada, manantial.	No de viviendas que se proveen de pila pública, carrotanque y aguatero.
Vereda Altagracia	26	0	18	0	0	8
Vereda La Capilla	83	0	0	83	0	0
Vereda La Maraure	50	0	0	0	45	5
Vereda El Cedral	300	26	274	0	0	6
Vereda Las Tapias	25	25	0	0	1	0

Fuente: Ficha vereda, HS&E S.A.S., 2023

Conforme a la información recopilada por los líderes comunitarios durante el diligenciamiento de la ficha veredal y los recorridos realizados en territorio, se evidencia que la prestación del servicio de agua potable en las unidades territoriales menores que conforman el área de influencia socioeconómica del proyecto es precario e insostenible teniendo en cuenta que las comunidades se abastecen a través de sistemas artesanales como el sistema de abastos que permite el transporte y la distribución de agua sin tratamiento por mangueras, tuberías y canales que puede ser aprovechada por los habitantes para el consumo humano, pozos profundos, aljibes y jagüeyes.

En la Tabla 0-57, es posible evidenciar que la fuente principal de abastecimiento en los barrios del municipio de Hato Corozal son los sistemas de abasto (acueductos); por consiguiente, no se emplean otros sistemas alternativos de abastecimiento como pozos profundos o ríos.

Tabla 0-57. Abastecimiento del servicio de agua en los barrios del municipio de Hato Corozal.

Barrio	No de viviendas en el barrio	No de viviendas que se proveen de sistemas de abasto	No de viviendas que se proveen de agua de pozo profundo.	No de viviendas que se proveen de agua de aljibe, jagüey, lluvia.	No de viviendas que se proveen de río, quebrada, manantial.	No de viviendas que se proveen de pila pública, carrotanque y aguatero.
El Caudal	84	84	-	-	-	-
Aeropuerto	106	106	-	-	-	-
El Progreso	400	400	-	-	-	-
La Esperanza	110	110	-	-	-	-
Libertadores	450	450	-	-	-	-
Villa del Rosario	80	76	-	-	-	-
20 de Julio	70	70	-	-	-	-

Barrio	No de viviendas en el barrio	No de viviendas que se proveen de sistemas de abasto	No de viviendas que se proveen de agua de pozo profundo.	No de viviendas que se proveen de agua de aljibe, jagüey, lluvia.	No de viviendas que se proveen de río, quebrada, manantial.	No de viviendas que se proveen de pila pública, carrotanque y aguatero.
Total	1300	1296				

Fuente: Caracterización Socioeconómica, HS&E S.A.S., 2024

0.7.3.2 Alcantarillado

De acuerdo con la información consultada en el Departamento Nacional de Planeación, Desarrollo territorial 2023, en la cabecera municipal de Hato Corozal, la cobertura de la red de alcantarillado cubre el 97.2%, con un 40% de acometidas domiciliarias, el 58% de las viviendas poseen pozo séptico y un 2% no tiene unidad sanitaria ni pozo. Según el Plan de Desarrollo Hato Corozal “Alto y Sostenible” 2020-2023, el sistema de alcantarillado sanitario urbano cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) Tipo SAMM funciona una planta de tratamiento de aguas residuales con un sistema anaeróbico múltiple mixto tipo SAMM. Esta PTAR requiere mantenimiento regular y remoción diaria de sedimentos. También enfrenta problemas de inundación durante la temporada de lluvias debido a la topografía del terreno y su diseño, lo que requiere el uso de una motobomba para evacuar las aguas residuales. Además, el permiso ambiental de vertimiento actualmente se encuentra vencido.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domiciliarias está ubicada en la Vereda El Cedral a 2 kilómetros vía a la Hacienda La Osa. Esta opera bajo un sistema biológico, el cual se lleva a cabo por procesos que utilizan microorganismos que eliminan los componentes solubles en el agua; en términos general hay poca generación de lodos y buena remoción de materia orgánica.

Las unidades territoriales menores del área de influencia no tienen cobertura de servicio de alcantarillado, por lo que las viviendas disponen de inodoro conectado a pozo séptico (Tabla 0-58). Actualmente, no hay sistema de alcantarillado debido a la ubicación aislada de las viviendas de las 5 veredas que conforman el área de influencia socioeconómica. En consecuencia, la disposición de las aguas residuales se realiza a través de pozos sépticos.

Tabla 0-58. Disposición de residuos líquidos en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica

Unidad territorial menor	No de viviendas en la unidad territorial menor	Número de viviendas con servicio de alcantarillado.	Número de viviendas con inodoro conectado a pozo séptico.	Número de viviendas con otra forma de disposición de excretas (inodoro sin conexión y letrina, bajamar).
Vereda Altagracia	26	0	26	0
Vereda La Capilla	83	0	66	17
Vereda La Maraure	50	0	25	25
Vereda El Cedral	300	0	300	0
Vereda Las Tapias	25	0	25	0

Fuente: Ficha vereda, HS&E S.A.S., 2023

En el área rural existen importantes deficiencias en el acceso a redes de alcantarillado, en las veredas que conforman el área de influencia socioeconómica de las cuales el 100% no cuentan con

cobertura de servicio de alcantarillado siendo el sistema de disposición el pozo séptico y las letrinas la alternativa para atender este servicio.

En contra posición en el área urbana del municipio de Hato Corozal se evidencia una cobertura del 100% en la mayoría de los barrios (ver Tabla 0-59), a excepción de los barrios Villa del Rosario y 20 de Julio en donde la cobertura es del 95% y el 30% respectivamente, razón por la cual, 4 y 49 viviendas respectivamente emplean otra forma de disposición de excretas como inodoros sin conexión, letrina y bajamar.

Tabla 0-59. Disposición de residuos líquidos en los barrios del municipio de Hato Corozal.

Barrios	No de viviendas en el barrio	Número de viviendas con servicio de alcantarillado.	Número de viviendas con inodoro conectado a pozo séptico.	Número de viviendas con otra forma de disposición de excretas (inodoro sin conexión y letrina, bajamar).
Caudal	84	84	-	-
El Aeropuerto	106	106	-	-
El Progreso	400	400	-	-
La Esperanza	110	110	-	-
Libertadores	450	450	-	-
Villa del Rosario	80	76	-	4
20 de Julio	70	21	-	49
Total	1300	1247		53

Fuente: Caracterización socioeconómica, HS&E S.A.S., 2024

0.7.3.3 Energía eléctrica

El Departamento Nacional de Planeación. Desarrollo Territorial 2023 reporta que el servicio de energía eléctrica en el municipio de Hato Corozal es prestado por la Empresa de Energía de Casanare – ENERCA- reportando en el área urbana una cobertura de 4298 viviendas que corresponden del 100%. Respecto al área rural, el servicio se presta al 71.6% de las 2126 viviendas que reportó el Censo DANE de 2018

En las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica, de acuerdo a la información aportada en la ficha veredal y por la comunidad, se encuentran viviendas conectadas al servicio de energía eléctrica. La prestación del servicio es aceptable, ya que, depende de condiciones climáticas para fluir con normalidad; debido a ello la conexión es intermitente y hay periodos de tiempo, especialmente en época de invierno, donde se presentan tormentas eléctricas, en los cuales el suministro se suspende por lapsos de tiempo variables a lo largo del día. La intermitencia en el fluido eléctrico ocasiona daños en electrodomésticos y en los alimentos que deben mantener cadena de frío. Los miembros de las juntas de acción comunal mencionaban la intención de implementar sistemas de paneles solares en la totalidad de las viviendas de las veredas porque consideran que es estable y no presenta tanta intermitencia. En la siguiente tabla se presenta la cobertura del servicio de energía eléctrica y el porcentaje de la misma en las unidades territoriales.

A partir de la información reportada para el año 2023, en la Tabla 0-60 se observa que las veredas La Capilla y El Cedral presentan una cobertura del 90% y Las Tapias presenta el 76% para el servicio de energía eléctrica; mientras que las veredas Altagracia, La Maraure y Las Tapias reportan

coberturas inferiores al 40%. Así mismo, se presenta el abastecimiento del servicio a través de soluciones alternativas tales como los paneles solares, vela y antorcha.

Tabla 0-60. Servicio de energía en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica

Unidad territorial menor	No de viviendas en la unidad territorial menor	No de viviendas con cobertura servicio de energía eléctrica.	Porcentaje de cobertura del servicio	No de viviendas que se abastecen de planta solar, vela o antorcha	Porcentaje de cobertura de soluciones alternativas
Vereda Altagracia	26	10	38%	16	62%
Vereda La Capilla	83	75	90%	8	10%
Vereda La Maraure	50	45	90%	5	10%
Vereda El Cedral	300	120	40%	180	60%
Vereda Las Tapias	25	19	76%	6	24%

Fuente: Ficha vereda, HS&E S.A.S., 2023

El servicio de energía eléctrica en la cabecera municipal de Hato Corozal es prestado por la empresa ENERCA S.A E.S.P., la cual distribuye el recurso de manera permanente las 24 horas del día, los siete (7) días de la semana; sin embargo, la permanencia del servicio varía de acuerdo con las condiciones climáticas de la zona. Conforme con la información de las fichas de información territorial, el costo por consumo oscila entre los \$35.000 y los \$50.000 pesos mensuales. En la Tabla 0-61, es posible evidenciar que la cobertura de energía eléctrica en los siete (7) barrios es del 100%

Tabla 0-61. Servicio de energía en los barrios del municipio de Hato Corozal

Barrio	No de viviendas en el barrio	No de viviendas con cobertura servicio de energía eléctrica.	Porcentaje de cobertura del servicio	No de viviendas que se abastecen de planta solar, vela o antorcha	Porcentaje de cobertura de soluciones alternativas
El Caudal	84	84	100%	0	0%
Aeropuerto	106	106	100%	0	0%
El Progreso	400	400	100%	0	0%
La Esperanza	110	110	100%	0	0%
Libertadores	450	450	100%	0	0%
Villa del Rosario	80	80	100%	0	0%
20 de Julio	70	70	100%	0	0%
Total	1300	1300	-	-	-

Fuente: Caracterización socioeconómica, HS&E S.A.S., 2024

0.7.3.4 Aseo

La disposición de residuos sólidos y la recolección de basuras para la cabecera municipal de Hato Corozal, es efectuada por la Empresa Empresas Públicas de Hato Corozal – EPHAC S.A – E.S.P. El servicio se presta a través del sistema de carro compactador, de lunes a viernes, recorriendo los barrios del municipio. Los desechos son recolectados y dispuestos en el relleno sanitario El Cascajar en Yopal.

De acuerdo con los datos obtenidos en la ficha veredal, en las unidades territoriales menores que conforman el área de influencia socioeconómica se reportó que no hay cobertura del servicio de

aseo, por lo que la disposición de residuos se hace por medio de quema a cielo abierto y entierro. Los desechos orgánicos se utilizan como alimento para animales domésticos como cerdos y gallinas, mientras que los residuos inorgánicos se entierran y al alcanzar su capacidad, se incineran para su eliminación (Tabla 0-62).

Tabla 0-62. Cobertura servicio de recolección y disposición de residuos, municipio de Hato Corozal

Unidad territorial menor	No de viviendas en la unidad territorial menor	No de viviendas con recolección de residuos pública o privada.	No de viviendas con disposición de residuos a cielo abierto.	No de viviendas con disposición de residuos mediante la quema o entierro.
Vereda Altagracia	26	0	13	13
Vereda La Capilla	83	0	41,5	41,5
Vereda La Maraure	50	0	0	50
Vereda El Cedral	300	0	150	150
Vereda Las Tapias	25	0	12.5	12.5

Fuente: Ficha vereda, HS&E S.A.S., 2023

Así mismo, fue posible identificar que en los siete (7) barrios de la cabecera municipal, la cobertura del servicio de recolección de residuos sólidos es del 100%, ya que, existe un servicio de recolecta por medio de un camión dos (2) veces a la semana (martes y viernes) con un costo promedio de \$40.000 pesos mensuales (ver Tabla 0-63).

Tabla 0-63. Cobertura servicio de recolección y disposición de residuos, barrios del municipio de Hato Corozal

Barrio	No de viviendas en el barrio	No de viviendas con recolección de residuos pública o privada.	No de viviendas con disposición de residuos a cielo abierto.	No de viviendas con disposición de residuos mediante la quema o entierro.
El Caudal	84	84	0	0
Aeropuerto	106	106	0	0
El Progreso	400	400	0	0
La Esperanza	110	110	0	0
Libertadores	450	450	0	0
Villa del Rosario	80	80	0	0
20 de Julio	70	70	0	0
Total	1300	1300	0	0

Fuente: Caracterización socioeconómica. HS&E S.A.S., 2024

0.7.3.5 Gas natural domiciliario

El suministro de gas natural enfrenta desafíos importantes en algunas áreas rurales y veredas debido a la lejanía de las líneas de distribución; adicional a ello, algunos hogares tienen un arraigo muy significativo a uso tradicional de la leña, ya que les resulta más económico. En la vereda El Cedral, se reporta una alta cobertura del servicio de gas natural representado en un 80%, debido a la cercanía de la vereda a la cabecera municipal del municipio, mientras que la vereda Altagracia no

reporta cobertura de este servicio, razón por la cual se abastecen con gas propano y leña. (Tabla 0-64).

Tabla 0-64. Cobertura del servicio de gas natural, unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica

Unidad territorial menor	No de viviendas en la unidad territorial menor	No de viviendas con cobertura servicio de gas natural.	No de viviendas que se abastecen con gas propano y leña
Vereda Altagracia	26	0	26
Vereda La Capilla	83	66	17
Vereda La Maraure	50	45	5
Vereda El Cedral	300	240	60
Vereda Las Tapias	25	0	25

Fuente: Ficha vereda, HS&E S.A.S., 2023

El servicio de gas natural domiciliario en los barrios de Hato Corozal se encuentra ampliamente cubierto, alcanzando el 100% de los hogares en seis (6) barrios y el 98% en el barrio Caudal, por lo tanto, el 2% de la población que no cuenta con cobertura de servicio de gas natural se abastecen de gas propano o usan otras fuentes como leña y energía eléctrica. La calidad del servicio es calificada por los residentes como "buena". Actualmente el costo del servicio de gas natural domiciliario en los barrios es accesible, con un valor mensual que oscila entre los \$10.000 y \$25.000 pesos (ver Tabla 0-65).

Tabla 0-65. Cobertura del servicio de gas natural, barrios del área de influencia socioeconómica

Barrio	No de viviendas en el barrio	No de viviendas con cobertura servicio de gas natural.	Cobertura (%)
El Caudal	84	82	98
Aeropuerto	106	106	100
El Progreso	400	400	100
La Esperanza	110	110	100
Libertadores	450	450	100
Villa del Rosario	80	80	100
20 de Julio	70	70	100
Total	1300	1298	98%

Fuente: Caracterización socioeconómica, HS&E S.A.S., 2024

0.7.3.6 Telecomunicaciones

La cobertura del servicio de Internet y Telefonía Móvil reportada para el final de 2019, muestra que la cabecera municipal cuenta con acceso a LTE y otras redes a través de cuatro operadores. En el resto del área municipal se observa alta deficiencia de redes de alta velocidad, siendo frecuente el acceso a redes 2G y 3G.

A Internet

En el sector rural, la cobertura es aún más desafiante que en las cabeceras urbanas, ya que según datos del DANE se tiene una cobertura del 13.62% en 2018. Como resultado, las instituciones

educativas enfrentan dificultades para adaptar tanto a estudiantes como a docentes y directivos a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, lo que afecta los procesos de aprendizaje.

B Telefonía móvil y fija

La accesibilidad a servicios de telefonía móvil presenta más cobertura en las unidades territoriales menores **así como la cabecera municipal**, que conforman el área de influencia socioeconómica gracias a que la instalación de antenas de telefonía móvil fortalece las dinámicas de comunicación y conexión comunitaria al permitir accesibilidad a bajo costo (Figura 0-35). En términos de calidad, los líderes comunales manifiestan que la señal es intermitente y depende de las condiciones climáticas para funcionar con normalidad (0).

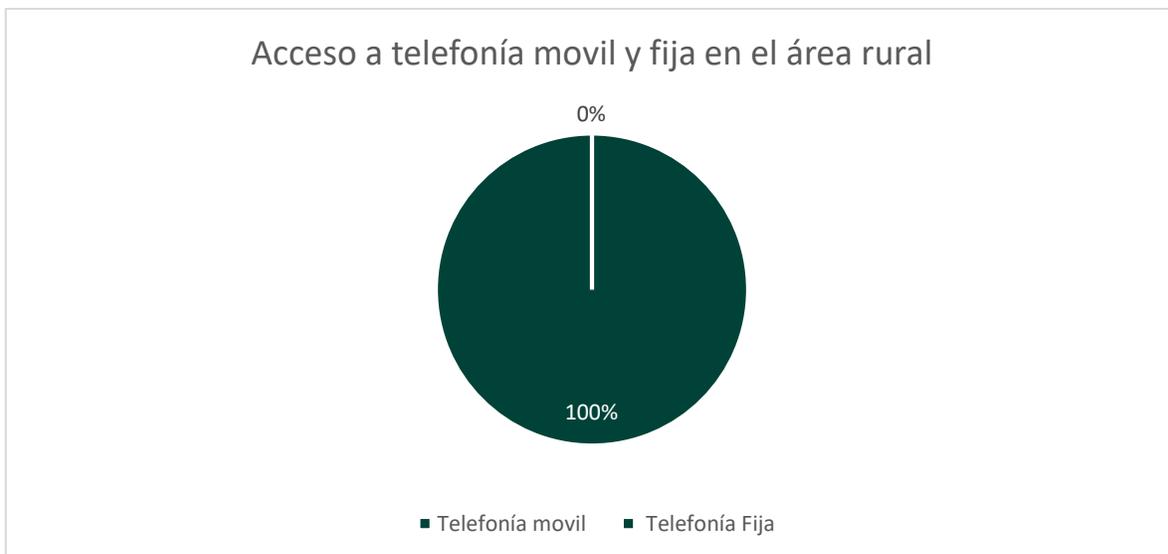


Figura 0-35. Acceso a telefonía móvil y fija en el área rural

Fuente: HS&E S.A.S, 2023

Acceso a telefonía móvil y fija en el área urbana

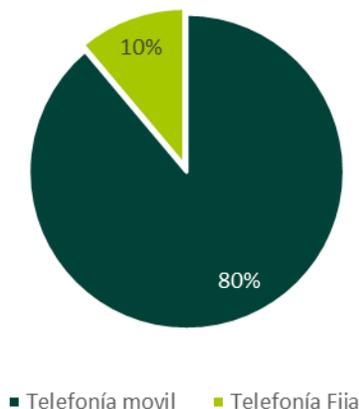


Figura 0-36. Acceso a telefonía móvil y fija en la cabecera municipal

El acceso móvil a Internet se realiza mediante dos (2) modalidades, por suscripción y por demanda, según el Título Reportes de Información de la resolución 6333 de 2021 de la Comisión de Regulación de Comunicaciones. Acceso por Suscripción. Corresponde al acceso a Internet móvil a través de la contratación de un plan con un cargo fijo que se paga de forma periódica y Acceso por Demanda: Corresponde al acceso a Internet móvil sin que medie la contratación de un plan para tal fin. Es pertinente precisar que en las unidades territoriales menores que conforman el área de influencia socioeconómica del proyecto el uso de telefonía móvil se utiliza en el 100% de las veredas, aun cuando la cobertura de la señal es intermitente. En la vereda Las Tapias, la cobertura de señal de los diferentes operadores es totalmente insuficiente por lo que la mayoría del tiempo los habitantes se encuentran incomunicados. Respecto al servicio de internet, en las 5 veredas se abastecen por medio de internet móvil ofrecido por los operadores Claro, Movistar y Wom, pero la cobertura de la señal presenta las mismas deficiencias que el servicio de telefonía móvil. En la vereda Las Tapias solo un predio cuenta con internet satelital.

Respecto a los servicios de telecomunicaciones en los barrios del municipio de Hato Corozal, es pertinente precisar que todos carecen de telefonía fija, lo que indica una posible falta de infraestructura para este servicio; sin embargo, se observa una alta penetración de telefonía móvil en todos los barrios, con un 100% de cobertura en cada uno de ellos. Esto sugiere una fuerte dependencia de la telefonía móvil como principal medio de comunicación en la zona. En cuanto al acceso a internet, hay una variabilidad significativa entre los barrios, con porcentajes que van desde el 10% al 98% (ver Tabla 0-66).

Tabla 0-66. Servicios de telecomunicaciones, barrio del municipio de Hato Corozal

Barrios	Acceso a telefonía	Cobertura en la Unidad Territorial	Acceso a internet	Cobertura en la Unidad Territorial
El Caudal	Si, móvil	100%	Si	50%
Aeropuerto	Si, móvil	100%	Si	98%
El Progreso	Si, móvil	100%	Si	50%

Barrios	Acceso a telefonía	Cobertura en la Unidad Territorial	Acceso a internet	Cobertura en la Unidad Territorial
La Esperanza	Si, móvil	100%	Si	10%
Libertadores	Si, móvil	100%	Si	10%
Villa del Rosario	Si, móvil	100%	Si	40%
25 de Julio	Si, móvil	100%	Si	60%

Fuente: Caracterización socioeconómica, HS&E S.A.S., 2024

0.7.3.7 Salud

Con respecto a la infraestructura en servicios de salud, el municipio de Hato Corozal cuenta con dos instituciones prestadoras de servicios de salud o IPS de primer nivel de complejidad, las cuales se encuentran autorizadas por la secretaria de Salud Departamental, y pertenecen al sector privado y público.

La IPS perteneciente al sector público corresponde al centro de salud adscrito a la ESE departamental de la Red Salud Casanare, y presta atención asistencial en los servicios urgencias, hospitalización, consulta externa, atención de partos, prevención y promoción de la salud, laboratorio clínico, odontología.

El municipio de Hato Corozal cuenta con información integrada que se reporta en el Análisis de Situación en Salud, pero la misma no está desagregada y tampoco particularizada para las zonas rurales y urbanas. Por lo tanto, la información que se describe a continuación se toma de los datos obtenidos en la ficha veredal que aplicó el consultor en el presente estudio.

Tabla 0-67. Infraestructura y servicios de salud en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica, localizados en jurisdicción de Hato Corozal

Unidad territorial menor	Infraestructura para servicio de salud	Nivel de atención	Lugares de atención	No de habitantes en la unidad territorial menor	Afiliados subsidiados a régimen subsidiado	Afiliados contribuyentes / otros
Vereda Altagracia	No existe	No aplica	cabecera municipal, Hato Corozal / Yopal/ Bogotá	126	126	0
Vereda El Cedral	No existe	No aplica	cabecera municipal, Hato Corozal / Yopal/ Bogotá	460	437	23
Vereda La Capilla	No existe	No aplica	cabecera municipal, Hato Corozal / Yopal/ Bogotá	240	240	0
Vereda La Maraure	No existe	No aplica	cabecera municipal, Hato Corozal / Yopal/ Bogotá	232	232	0
Vereda Las Tapias	No existe	No aplica	cabecera municipal, Hato Corozal / Yopal/ Bogotá	179	179	0

Fuente: Ficha veredal, HS&E S.A.S, 2023

En las unidades territoriales menores, la atención en salud es intramural por lo cual los habitantes deben desplazarse hasta la cabecera municipal del municipio para asistir a citas de consulta externa y recibir atención de urgencias no vitales. De acuerdo con el nivel de complejidad que se requiera,

las personas deben desplazarse hacia la ciudad de Yopal o Bogotá, para acceder a consulta especializada en instituciones prestadoras de salud de tercer y cuarto nivel que cuentan con laboratorio clínico especializado, unidades de cuidado intensivo de adultos, pediátricas y neonatales.

En la Tabla 0-68, se observa que la mayoría de los barrios carecen de infraestructura de salud; razón por la cual, los residentes deben desplazarse a otros lugares, como el Centro de salud de Hato Corozal, Yopal o incluso Bogotá, para recibir atención médica. Esta falta de infraestructura en los barrios limita el acceso de la población a servicios de salud básicos y especializados de forma inmediata.

Tabla 0-68. Infraestructura y servicios de salud en los barrios del área de influencia socioeconómica, localizados en jurisdicción de Hato Corozal

Barrio	Infraestructura para servicio de salud	Nivel de atención	Lugares de atención
El Caudal	Sí	Primer nivel	Yopal/ Bogotá
Aeropuerto	No existe	No aplica	Centro de salud Hato Corozal / Yopal/ Bogotá
El Progreso	No existe	No aplica	Centro de salud Hato Corozal / Yopal/ Bogotá
La Esperanza	No existe	No aplica	Centro de salud Hato Corozal / Yopal/ Bogotá
Liberadores	No existe	No aplica	Centro de salud Hato Corozal / Yopal/ Bogotá
Villa del Rosario	No existe	No aplica	Centro de salud Hato Corozal / Yopal/ Bogotá
20 de Julio	No existe	No aplica	Centro de salud Hato Corozal / Yopal/ Bogotá

Fuente: Caracterización socioeconómica, HS&E S.A.S., 2024

0.7.3.8 Educación

El ámbito educativo de Hato Corozal es competencia del orden departamental y presenta una buena cobertura de instituciones que prestadoras del servicio en todo el municipio, aun así, la tasa de deserción y repetición es alta. En relación con las pruebas Saber 11 en las áreas de matemáticas y lenguaje se considera que los resultados están dentro del promedio de los estándares departamentales.

En las unidades territoriales menores, en el ámbito educativo, las veredas La Maraure, Las Tapias y El Cedral cuentan con infraestructura de escuela rural pública en regulares condiciones (Tabla 0-69). Se imparte preescolar y primaria. Las problemáticas principales que se reportan en el acceso a la educación son la dificultad de movilidad que tienen los estudiantes (Tabla 0-71) debido a las malas condiciones de las vías que en época de invierno se hacen inaccesibles y las condiciones de la infraestructura de las escuelas es bastante precaria, ya que, la dotación de libros, material guía, y las baterías sanitarias son insuficientes; las construcciones son antiguas y están en mal estado representando un peligro latente para los estudiantes.

Tabla 0-69. Instituciones educativas de las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica.

Unidad territorial menor	Institución	Escolaridad	No de estudiantes matriculados	No de profesores	Horario	Observaciones
Vereda Altagracia	No reporta	No reporta	0	N/A	N/A	No hay infraestructura de escuela en la vereda
Vereda La Capilla	El Redentor	Preescolar y primaria	0	N/A	N/A	No es apta para funcionar y está ubicada en el predio del Señor Luis Ríos por lo cual no se puede acceder. Por la cercanía de la vereda a la cabecera municipal, los estudiantes se encuentran matriculados en las instituciones allí presentes.
Vereda La Maraure	Escuela rural Las Nubes Preescolar y primaria	Preescolar y primaria	13	No reporta	7:00 - 12:00	
Vereda El Cedral	Instituto Luis Hernández Vargas sede El Cedral	Preescolar y primaria	12	1	7:00 - 12:00	
Vereda Las Tapias	Escuela rural Divino Niño	Preescolar y primaria	12	1	7:00 - 12:00	
Infraestructura						
Unidad territorial menor	No de aulas	Biblioteca	Sala de informática	Restaurante escolar	Servicios públicos y equipamiento	Calidad de la infraestructura
Vereda Altagracia	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Vereda La Capilla	1	No reporta	No reporta	No reporta	N/A	No tiene servicio sanitario, ni dotación
Vereda La Maraure	2	No reporta	No reporta	1	Una batería sanitaria, agua y luz.	No tiene dotación de libros, material guía. La batería sanitaria está en malas condiciones y la infraestructura de la escuela se encuentra en regulares condiciones.
Vereda El Cedral	1	No reporta	No reporta	1	Una batería sanitaria, agua y luz.	No tiene dotación de libros, material guía. La batería sanitaria está en malas condiciones y la infraestructura de la escuela se encuentra en regulares condiciones.

Unidad territorial menor	Institución	Escolaridad	No de estudiantes matriculados	No de profesores	Horario	Observaciones
Vereda Las Tapias	3	1	1	1	Una batería sanitaria, agua y luz.	computadores, mobiliario y biblioteca

Fuente: Ficha veredal, HS&E S.A.S, 2023

En la Tabla 0-70 es posible evidenciar que los barrios El Caudal, El Progreso, La Esperanza y Villa del Rosario, carecen por completo de infraestructura educativa. Por otro lado, se observa que, en barrios como El Aeropuerto, Libertadores y 20 de Julio sí existen instituciones educativas.

Tabla 0-70. Instituciones educativas de los barrios del municipio de Hato Corozal.

Barrio	Institución	Escolaridad	No de estudiantes matriculados	No de profesores	Horario	Observaciones
El Caudal	No reporta	No reporta	0	N/A	N/A	No hay infraestructura educativa en el barrio
El Aeropuerto	Colegio Luis Hernández Vargas	Preescolar, primaria y secundaria	720	40	6:45-12:45	N/A
El Progreso	No reporta	No reporta	0	N/A	N/A	No hay infraestructura educativa en el barrio
La Esperanza	No reporta	No reporta	0	N/A	N/A	No hay infraestructura educativa en el barrio
Libertadores	Instituto Educativo Antonio Martínez Delgado sede El Progreso	Preescolar y primaria	136	6	6:20 a 12:45	N/A
Villa del Rosario	No reporta	No reporta	0	N/A	N/A	No hay infraestructura educativa en el barrio
20 de Julio	Instituto Educativo Antonio Martínez Delgado sede principal	Preescolar y primaria	624	40	6:20 a 12:45	N/A
Infraestructura						
Barrio	No de aulas	Biblioteca	Sala de informática	Restaurant e escolar	Servicios públicos y equipamiento	Calidad de la infraestructura
Caudal	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
El Aeropuerto	29	1	1	1	Cuenta con todos los servicios públicos	Buena

El Progreso	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
La Esperanza	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Libertadores	6	No reporta	No reporta	1	Cuenta con todos los servicios públicos	No reporta
Villa del Rosario	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
20 de Julio	10	1	1	1	Cuenta con todos los servicios públicos	N/A

Fuente: Caracterización socioeconómica HS&E S.A.S., 2024

De acuerdo con la información proporcionada por los líderes comunitarios acerca de los medios de transporte más utilizados para el desplazamiento de los estudiantes a las instituciones educativas, se destaca el uso predominante de la bicicleta, la motocicleta y el automóvil, con algunos casos de desplazamiento a pie. Es importante señalar que los tiempos de recorrido varían entre 5 y 10 minutos, tanto en los barrios que cuentan con una institución educativa en su interior como en aquellos que carecen de ella. Esta información subraya la accesibilidad y la relativa proximidad de las instituciones educativas para los estudiantes en la mayoría de los casos.

Tabla 0-71. Medios de transporte y tiempo de desplazamiento hacia las instituciones educativas de las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica

Unidad territorial menor	Medio de transporte	Tiempo de desplazamiento	
		Verano	Invierno
Vereda Altagracia	Moto, bicicleta, animal, a pie	20 - 40 minutos	No hay acceso
Vereda La Capilla	Moto, bicicleta, animal, a pie	10 - 25 minutos	40 - 60 minutos
Vereda La Maraure	Moto, bicicleta, animal, a pie	15 - 25 minutos	30 - 45 minutos
Vereda El Cedral	Moto, bicicleta, animal, a pie	10 - 25 minutos	30 - 50 minutos
Vereda Las Tapias	Bus, moto, bicicleta, animal, a pie	10 - 15 minutos	20 - 30 minutos

Fuente: Ficha veredal, HS&E S.A.S., 2023

En la unidad territorial menor, vereda Las Tapias un habitante presta el servicio de transporte para llevar a los estudiantes a la escuela rural Divino Niño y a las instituciones educativas ubicadas en la cabecera municipal del municipio de Hato Corozal.

0.7.3.9 Vivienda

De acuerdo con la información proyectada por el DANE y a su metodología para el año 2018, Hato Corozal reportó que existían 1.930 viviendas en el área urbana y 2.368 en el área rural para un total de 4298 en las que residían un total de 3.263 hogares. Del total de viviendas 194 se registraron como vivienda con personas ausentes, 614 como unidades de vivienda con uso temporal y 330 estaban desocupadas un total de 4.298 viviendas, distribuidas como se muestra en la Tabla 0-72

Tabla 0-72. Total, viviendas del Municipio de Hato Corozal
Condición de ocupación de la vivienda

Condición de ocupación de la vivienda		
Total	Total	4.298
	Casa	4.046
	Apartamento	53
	Tipo cuarto	112
	Vivienda tradicional indígena	77
	Otro tipo de vivienda (1)	10
Cabecera	Total	1.930
	Casa	1.770
	Apartamento	52
	Tipo cuarto	102
	Vivienda tradicional indígena	4
	Otro tipo de vivienda (1)	2
Centro poblado	Total	242
	Casa	241
	Tipo cuarto	1
Rural disperso	Total	2.126
	Casa	2.035
	Apartamento	1
	Tipo cuarto	9
	Vivienda tradicional indígena	73
	Otro tipo de vivienda (1)	8

Fuente: HS&E S.A.S., 2024

De acuerdo con la información suministrada en las fichas veredales por los líderes comunitarios en el desarrollo de la etapa de campo, se evidenció que en las unidades territoriales que conforman el área de influencia socioeconómica predomina la vivienda tipo “casa” de una planta, aunque también se presentan construcciones de dos plantas en algunas unidades. El tipo de material que predomina en la construcción de muros es el material prefabricado, bloque, ladrillo, madera y piedra, los cuales están catalogados por el DANE y el Ministerio de Vivienda como apropiados para construcciones adecuadas de unidades habitacionales destinadas a suplir necesidades básicas de la población (Fotografía 0-7).

En segundo lugar, las construcciones con paredes en adobe o tapia pisada, bahareque, madera burda, tabla y tablón están mayormente relacionadas con técnicas de construcciones tradicionales o relacionadas con viviendas antiguas. El uso de guadua, esterilla, caña y otros materiales vegetales no resulta significativo dentro de la elección de materiales para la conformación de muros. Ver Tabla 0-73

Tabla 0-73. Tipo de vivienda, materiales de paredes y pisos de las viviendas de las unidades territoriales menores del área de influencia.

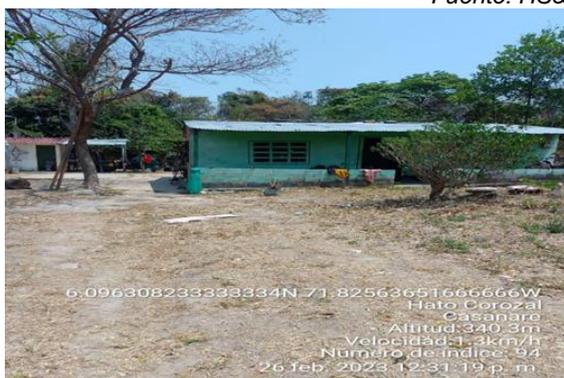
Unidad territorial menor	Tipo de vivienda	No de viviendas en la unidad territorial menor	No de viviendas con paredes de ladrillo, bloque, material, prefabricado, piedra, madera.	No de viviendas con paredes de adobe o tapia pisada, bahareque, madera burda, tabla, tablón.	No de viviendas con pisos de tierra, arena.	No de viviendas con pisos de baldosín, vinisol, otros materiales sintéticos, cemento.
Vereda Altagracia	Casa	26	18	8	26	0
Vereda La Capilla	Casa	83	79	4	79	4
Vereda La Maraure	Casa	50	45	5	45	5
Vereda El Cedral	Casa	300	210	90	300	0
Vereda Las Tapias	Casa	25	25	0	3	22

Fuente: Ficha veredal HS&E S.A.S., 2023



Fotografía 0-7. Vivienda área rural - vereda Las Tapias
Coordenadas Origen Nacional. 18/03/2023
E: 5117975,68 – N: 2235125,50

Fuente: HS&E S.A.S., 2023



Fotografía 0-8. Vivienda área rural - vereda La Maraure. 26/02/2023
Coordenadas Origen Nacional
E: 5129900,10 – N: 2231774,48



Fotografía 0-9. Vivienda área rural - vereda La Maraure. 24/02/2023.
Coordenadas Origen Nacional
E: 5129900,10 – N: 2231774,48

Fuente: HS&E S.A.S., 2023



Fotografía 0-10. Vivienda área rural – vereda La Capilla
Coordenadas Origen Nacional. 21/02/2023
E: 5117975,68 – N: 2235125,50



Fotografía 0-11. Vivienda área rural - vereda La Capilla. 16/02/2023. Coordenadas Origen Nacional
E: 5123104.550 – N: 2237948.077

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

La Tabla 0-74 proporciona información detallada sobre el tipo de vivienda y los materiales utilizados en las paredes y pisos de las viviendas en los diferentes barrios del municipio de Hato Corozal. Se observa que la mayoría de las viviendas en los barrios (El Caudal, Aeropuerto, El Progreso y Villa del Rosario) están construidas con paredes de ladrillo, bloque u otros materiales similares, lo que sugiere una mayor durabilidad y resistencia estructural. Por otro lado, en los barrios La Esperanza, Libertadores y 20 de Julio, se evidencia una diversidad en los materiales de las paredes, con una proporción considerable de viviendas construidas con materiales menos duraderos como adobe, bahareque o madera. Adicionalmente, se destaca que en el barrio La Esperanza hay un número significativo de viviendas con pisos de tierra o arena (30%).

Tabla 0-74. Tipo de vivienda, materiales de paredes y pisos de las viviendas de los barrios del municipio de Hato Corozal.

Barrio	Tipo de vivienda	No de viviendas en el barrio	No de viviendas con paredes de ladrillo, bloque, material, prefabricado, piedra, madera.	No de viviendas con paredes de adobe o tapia pisada, bahareque, madera burda, tabla, tablón.	No de viviendas con pisos de tierra, arena.	No de viviendas con pisos de baldosín, vinisol, otros materiales sintéticos, cemento.
El Caudal	Casa	84	59	11	0	84
Aeropuerto	Casa	106	101	5	0	106
El Progreso	Casa	400	400	0	0	400
La Esperanza	Casa	110	104	6	33	77
Libertadores	Casa	450	425	25	45	405
Villa del Rosario	Casa	80	79	1	0	80
20 de Julio	Casa	70	63	7	0	70
Total	Casa	1300	1231	55	78	1222

Fuente: Caracterización socioeconómica, HS&E S.A.S., 2024

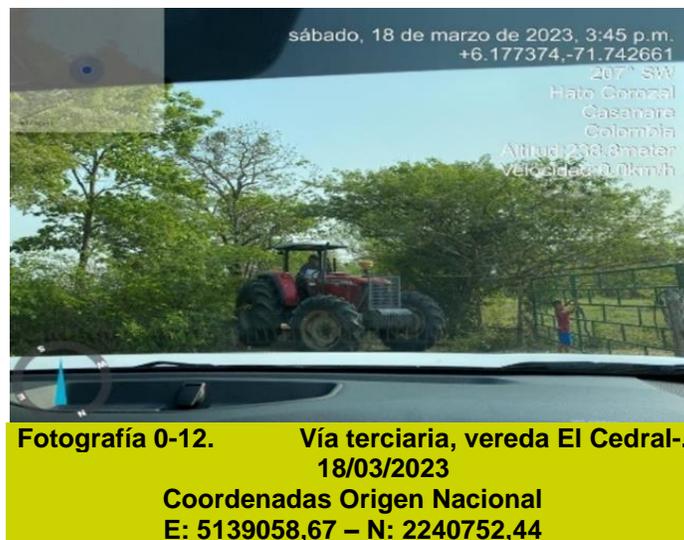
En conclusión, se evidencia que los materiales de paredes y pisos de las viviendas de los barrios del municipio de Hato Corozal predominan las paredes de ladrillo, bloque, material, prefabricado, piedra, madera y por otro lado, los pisos de baldosín, vinisol, otros materiales sintéticos, cemento.

0.7.3.10 Infraestructura recreativa y deportiva en el área de influencia socioeconómica

La infraestructura de vial y de transporte en el municipio de Hato Corozal, está conformada por arterias fluviales y accesos terrestres.

➤ Accesos terrestres

En la zona rural, el acceso terrestre es bastante complejo, ya que como se mencionó anteriormente, existe una red vial que se encuentra estructuralmente en muy mal estado agudizándose en temporada de invierno en donde es imposible movilizarse anulando la conexión y el acceso con el área urbana. Los principales medios de transporte son las motocicletas, automóviles, bicicleta, caballo y tractor. En los recorridos de trabajo en campo se evidenció que la comunidad expresó la necesidad de construcción, adecuación y mantenimiento de la infraestructura vial que permita el desplazamiento de los habitantes y el transporte del producido de las fincas.



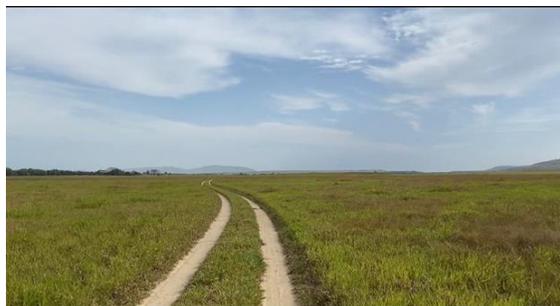
**Fotografía 0-12. Vía terciaria, vereda El Cedral-
18/03/2023**

**Coordenadas Origen Nacional
E: 5139058,67 – N: 2240752,44**

Fuente: HS&E S.A.S., 2023



Fotografía 0-13. Vía terciaria, Vereda El Cedral. 15/03/2023
Coordenadas Origen Nacional
E: 5136915,18– N: 2238700,17



Fotografía 0-14. Vía terciaria, vereda Las Tapias. 12/03/2023
Coordenadas Origen Nacional
E: 5116960.550 – N: 2235062.038

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

En los barrios del municipio de Hato Corozal, los medios de transporte más comunes entre las comunidades son la motocicleta, la bicicleta y el automóvil particular. Estos vehículos son ampliamente utilizados tanto para desplazamientos dentro como fuera de la cabecera municipal del municipio, ofreciendo flexibilidad y accesibilidad a los residentes. Asimismo, en la cabecera municipal, se encuentran disponibles taxis como medio de transporte de servicio público, proporcionando opciones adicionales de movilidad para los habitantes. En lo que respecta a la infraestructura vial, la red vial del área urbana de Hato Corozal comprende vías pavimentadas y destapadas cuyo estado varía. Esto indica que mientras algunas vías se encuentran en buenas condiciones, otras pueden presentar un deterioro que afecta la transitabilidad y la seguridad de los usuarios.

➤ Acceso Fluvial

“El municipio cuenta con dos importantes corrientes superficiales, el río Casanare (Límite con el departamento de Arauca) y el Ariporo (Límite con Paz de Ariporo). Estos recursos además de representar una gran riqueza natural son utilizadas como medios de comunicación principalmente entre las áreas rurales aledañas considerando las grandes restricciones del transporte terrestre. No tienen ningún desarrollo de infraestructura para el transporte y parte de la población las utiliza para llegar a las áreas urbanas de Puerto Rondón y Cravo Norte en Arauca”.

0.7.4 Componente económico

0.7.4.1 Estructura de la propiedad

Según información aportada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) a través de la última edición del documento Atlas de la Distribución Rural en Colombia para el departamento de Casanare predomina la mediana propiedad, la cual se encuentra constituida entre 20 Ha y hasta 200 Ha; esto se observa en cada uno de las unidades territoriales menores que conforman el área de influencia del presente estudio.

De acuerdo con la información hallada en el Esquema de Ordenamiento Territorial de Hato Corozal, del año 2000, el cual está desactualizado y la información difiere por obvias razones de la realidad actual. El IGAC reportaba 1920 propiedades, de los cuales 1.100 corresponden al área urbana y 820 al área rural. En esta la mayoría de las propiedades, se reportan como predios de propiedad privada,

773, mientras en el área urbana el mayor número son predios estatales y los sitios donde está ubicada la población corresponden en gran parte a mejoras.

Es decir que la cabecera municipal enfrenta un problema de informalidad en casi la totalidad de sus viviendas y de acuerdo con la información reportada por el IGAC una alta proporción del área municipal no está inscrita como predio y solo el 21% del área total tiene esta calidad. La tenencia predial presenta una concentración importante que se puede describir como que el 38% de los propietarios son dueños del 84% de la tierra, mientras que el 62% posee el 15% de la extensión clasificada por el IGAC. A modo de ilustración tenemos que una sola persona posee el 7,36% de la superficie municipal que son alrededor de 40.000 hectáreas.”, *Esquema de Ordenamiento Territorial de Hato Corozal*.

De acuerdo con la caracterización socioeconómica aplicada en cada unidad territorial menor, con la participación de las directivas de juntas de acción comunal y líderes relevantes en información histórica y actual, se pudo recopilar dicha información y poder analizar su característica económica; respecto a las unidades territoriales menores que se traslapan con el área de influencia socioeconómica del proyecto, se indica que el 90% de sus predios se encuentran entre la mediana propiedad. En la vereda Altagracia predominan los predios de gran y mediana propiedad. Siendo apenas una menor proporción la que corresponde con pequeños predios y minifundios, aproximadamente el 10% (Tabla 0-75). *Esquema de Ordenamiento Territorial de Hato Corozal y caracterización socioeconómica*.

Tabla 0-75. Tamaño unidades prediales

Extensión predial		
Micro fundió	N° de predios < 3 hectáreas	0
Minifundio	N° de predios entre 3 y 10 hectáreas	0
Pequeña	N° de predios entre 10 y 20 hectáreas	0
Mediana	N° de predios 20 y 200 hectáreas	90%
Gran Propiedad	N° de predios > a 200 hectáreas	10%

0.7.4.1.1 Procesos productivos y tecnológicos

En el área de influencia socioeconómica se observan diversos procesos productivos que se enfocan en la agricultura, la ganadería, la extracción de recursos y la venta de bienes y servicios. Estos aspectos se explorarán con más detalle en las siguientes secciones.

0.7.4.1.1.1 Sector primario: Actividad agrícola y pecuaria:

- **Desarrollo de la actividad agrícola y pecuaria por unidades territoriales**

Tal como se señaló en el apartado en donde se describen los procesos productivos en el municipio del área de influencia socioeconómica, la agricultura y la ganadería son notables por su contribución a las economías locales, tanto en formas tradicionales como agroindustriales.

De acuerdo con los datos proporcionados por los líderes comunitarios en la Ficha Veredal, en la mayoría de las unidades territoriales en el área de influencia socioeconómica, la actividad agropecuaria se posiciona como la principal fuente económica, o en su defecto, como la segunda más importante en casos donde otras actividades del sector primario como la ganadería, la cría de especies menores, la piscicultura y la agroindustria también ocupan un lugar destacado.

- **Estructura comercial, cadenas productivas y presencia empresarial**

Este tema se desarrolla a lo largo de la caracterización de los procesos productivos que se desarrollan en el área de influencia socioeconómica.

0.7.4.1.1.2 Sector secundario

Existen pocas cadenas productivas debido a que estas han tenido problemas para establecerse y consolidarse en la economía municipal. Una razón que se encuentra asociada a esta situación es la inexistencia de mercados y centros de acopio para la distribución de los productos, esto genera que el comercio sea disperso. A esto se le suma las dificultades en materia de infraestructura vial y de servicios públicos que dificulta el funcionamiento adecuado de las empresas. Plan de Desarrollo “Hato Corozal Alto y Sostenible” 2020-2023”.

0.7.4.1.1.3 Sector terciario

Es claro que el municipio de Hato Corozal reconoce la importancia del sector empresarial en su economía, pero enfrenta desafíos en términos de informalidad. Para impulsar el crecimiento económico, es crucial fortalecer el sector productivo, fomentando la generación de valor agregado y la creación de empleos.

El enfoque en el Plan de Desarrollo Municipal Hato Corozal “Alto y Sostenible” 2020-2023 está enfocado en este objetivo. La implementación de una Política Pública de Empleo y Productividad en Hato Corozal sería una estrategia efectiva para promover el emprendimiento y mejorar las competencias laborales. Además, el acompañamiento socio empresarial y financiero podría impulsar la capacidad instalada de las empresas y activar circuitos económicos en la región, en línea con los objetivos establecidos en el Plan de Desarrollo Municipal Hato Corozal “Alto y Sostenible” 2020-2023.

Es evidente que la falta de procesos industriales y la carencia de valor agregado en actividades económicas limitan el desarrollo de microempresas y negocios complementarios en Hato Corozal. En el caso de la producción de lácteos, la falta de tecnificación impide la expansión y consolidación de las unidades productivas en el municipio, así mismo, la falta de iniciativas productivas en otros sectores no permite la diversificación de la oferta productiva y la transformación y comercialización de alimentos como el plátano, yuca, cacao, piña y maíz que se siembran, cosechan y se disponen para autoconsumo, como menciona el Plan de Desarrollo Municipal Hato Corozal “Alto y Sostenible” 2020-2023. Es esencial abordar estos desafíos para impulsar el crecimiento económico local.

El municipio de Hato Corozal, respecto a la actividad comercial e industrial cuenta con 3 microempresas dedicadas a la transformación de lácteos que acaparan gran parte de la producción de leche del municipio. En términos generales, Hato Corozal, carece de un sector industrial fuertemente consolidado que demande mano de obra local y represente una significativa fuente de vinculación laboral (Plan de Desarrollo Municipal Hato Corozal “Alto y Sostenible” 2020-2023).

Para efectos de lograr un conocimiento de la conformación comercial y empresarial que actualmente posee en la cabecera municipal de Hato Corozal, se efectuó un censo económico con una cobertura al 100 por ciento en cada barrio, el cual consistió en el diseño de una herramienta de captura de información básica enfocada a la obtención de información que pudiese demostrar cómo es la estructura comercial de la cabecera municipal, como es la conformación por tipo de establecimiento de bienes o servicios, como es la dinámica de oferta y demanda en cada establecimiento comercial censado, cual es la participación local de la población en la empleabilidad, como es la situación jurídica de cada establecimiento.

A continuación, se desarrollará el resultado de esta gestión de censo económico, cuya dinámica estuvo presente en recorridos por los barrios, por sus calles y carreras ubicando establecimientos, sensibilizando a los propietarios de cada establecimiento comercial sobre la importancia de éste ejercicio, que aporta información relevante que permite realizar diferentes análisis y los posibles vínculos o relación con algunas actividades o necesidades que el proyecto pueda evidenciar para el cumplimiento de éstas.

Es importante, mencionar qué en el desarrollo de la actividad, se pudo establecer el índice de participación de los encuestados, en cuanto a la disposición de proporcionar la información, lo que representó que 60% de las personas por establecimiento visitado suministraron la información y estuvieron interesados, frente a un 40% que se abstuvieron de dar información o parte de ella.

En la cabecera urbana, la ejecución del censo económico permitió establecer el tipo de establecimientos de bienes y servicios que se puede encontrar al interior del mismo, los cuales se ubican repartidos en los barrios a nivel puntual y en otros a nivel más central en la cabecera municipal con mayores posibilidades de acceso, como los que se localizan en la avenida de ingreso al municipio, donde se centraliza la mayor cantidad. En la Tabla 0-76, se presentan los tipos de comercio consolidados por su tipo de bien o servicio, según sea la naturaleza comercial, además, se registra información relevante sobre la dinámica económica que tienen. Siendo un total de doscientos noventa y tres (293) establecimientos censados, donde se evidencia que hay una cobertura importante para la población de la cabecera municipal y por ende para la población rural municipal, en las diversas naturalezas de comercio en bienes y servicios; se han clasificado y seleccionado buscando que según su naturaleza puedan ser visualizados, en esta acción para los barrios en su totalidad recorridos.

Tabla 0-76. Estructura económica en la cabecera municipal de Hato Corozal. Tipo de establecimiento y dinámica en las unidades territoriales urbanas del área de influencia socioeconómica. Cabecera municipal.

Municipio	Tipo de establecimiento	Número de Establecimientos	Tipo de bienes y /o servicios	Índice promedio de egresos (smmlv)	Índice promedio de ingresos (smmlv)
Hato Corozal	restaurantes y comidas rápidas	26	Alimentación	3.0	5.0
	cafeterías, panaderías	10	Alimentación	2.0	4.25
	mecánica de motos	16	Mecánicas	2.00	3.7
	Entretenimiento, recreación, esparcimiento, piscina	18	esparcimientos	2.1	3.3
	jugos y heladerías	9	Refrescos	2.0	2.3
	almacén de ropa y calzado	32	Venta y confecciones	1.0	2.5
	distribuidoras de agua potable	7	Hidratación	3.0	6.0
	EDS	2	Combustibles y aceites	10.0	15.0
	droguerías	10	Medicamentos y otros	2.0	3.2
	Consultorios	4	Atención médica particular	8.0	10.0
	ferretería y materiales de construcción	9	Herramientas, pinturas, materiales de construcción	45.0	60.0
giros y remesas	5	Giros y remesas	4.0	5.0	

Municipio	Tipo de establecimiento	Número de Establecimientos	Tipo de bienes y /o servicios	Índice promedio de egresos (smmlv)	Índice promedio de ingresos (smmlv)
	hospedaje	7	Hospedaje	4.7	8.4
	almacén maquinaria agrícola	4	Elementos y maquinaria cultivos	6.0	8.8
	papelerías	8	Venta de insumos papelería, fotocopias, escaner y otros	2.3	3.8
	montallantas	5	Para motos y vehículos	1.5	2.4
	queserías	1	Transformación de lácteos	40.0	45.0
	Expendio de carnes	9	Suministro de cárnicos	4.0	8.0
	salones de belleza y barbería	14	Atención personal	2.6	6.0
	tiendas	40	Abarrotes, víveres, gaseosas y otros al menudeo	1.0	1.8
	mini y super mercados	13	Abarrotes, víveres, bebidas, lácteos, embutidos, otros	1.6	2.5
	empresa de transporte local. taxis	5	Servicio público de movilización	No reporta	No reporta
	empresa de transporte intermunicipal -sede	1	Servicio público de movilización (Libertadores)	3.0	60.
	ebanistería	11	Carpintería muebles y decoración infraestructura	1.0	3.2
	almacén veterinario	9	Insumos veterinarios, medicamentos y concentrados	7.0	11.0
	almacén agrícola	7	Insumos agrícolas, abonos, control de plagas y enfermedades agrícolas	1.6	4.5
	almacén de tecnología	9	Asesorías, ventas y mantenimiento	1.10	2.35
	gimnasio	2	Salud personal	2.00	4.00
	radio emisora	1	Información y entretenimiento	No reporta	No reporta
	almacén y talabartería	2	Artículos en cuero	0.3	0.8
	almacén artesanías	4	Recuerdos y artículos típicos	1.0	1.3
	lavadero autos y motos	2	Mantenimiento	1.0	1.6
	misceláneas y cacharrería	5	Variedades en artículos y otros	3.0	4.1

Fuente: Censo Económico. HS&E S.A.S, 2024

0.7.4.1.1.4 Mercado laboral actual

En este apartado, se presenta un panorama general por municipio, sobre la situación del empleo y sus principales fuentes.

En cuanto al mercado laboral en Hato Corozal, combina diversas actividades económicas, como la actividad agropecuaria, la industria, el comercio y la prestación de servicios. El sector pecuario es el más importante en términos de uso del suelo, mientras que en la agricultura se destacan los cultivos de, plátano, maíz, piña, yuca y papaya. Su enfoque principal se centra en actividades comerciales, vinculación laboral en el sector público y la creciente industria petrolera. A pesar de que la economía local gira en torno al sector agropecuario, la venta de servicios y la incursión de la industria petrolera con proyectos específicamente de sísmica los cuales se han convertido en generadores importantes de empleo en esta economía en desarrollo. Plan de Desarrollo “*Hato Corozal Alto y Sostenible*” 2020-2023”.

El sector ganadero, aunque es una actividad tradicional en expansión en la región, genera pocos empleos en comparación con la cantidad de tierra que utiliza. En la cabecera municipal, el comercio de mercancías y emprendimientos es una actividad destacada que demanda mano de obra significativa en donde se establece vinculación laboral de tipo formal e informal, devengando salarios de un salario mínimo legal vigente.

Además, actividades como la pesca artesanal, cultivos diversos y el comercio también generan empleo directo e indirecto en áreas como servicios generales, hotelería, transporte y mano de obra tanto calificada como no calificada.

0.7.5 Componente cultural

El área de influencia socioeconómica para el área de explotación Dionicio está conformada por doce (12) unidades territoriales menores del municipio de Hato Corozal, distribuidas como cabecera municipal y zona rural; en la cabecera municipal se identifican siete (7) barrios: El Aeropuerto, Villa del Rosario, El Progreso, Los Libertadores, 20 de Julio, La Esperanza y El Caudal (conocido como Centro), y en el área rural con cinco (5) veredas, Altagracia, La Capilla, La Maraure, Las Tapias y El Cedral. Este capítulo presenta los principales elementos culturales propios de la población ubicada en el municipio de Hato Corozal.

Es importante destacar que, en cuanto al entorno cultural del área, no es previsible que el proyecto incida como agente para el cambio de las dinámicas culturales existentes en el territorio, toda vez que existe una cultura de larga tradición regional con respecto a la actividad petrolera desde el inicio de los años 2000.

Sobre la base de los términos de referencia establecidos para los estudios ambientales (HI-TER 1-03), es necesario caracterizar el aspecto cultural tanto de las comunidades No étnicas presentes en el municipio de Hato Corozal y de las comunidades étnicas. Estas últimas, ubicadas en dos (2) resguardos a saber: Caño Mochuelo y Chaparral – Barronegro.

A través de los procesos de caracterización y socialización del estudio de impacto ambiental realizado para el proyecto de explotación Dionicio en el municipio de Hato Corozal, y dentro del área de la influencia del proyecto, no se registran presencia de minorías étnicas como lo constata la Resolución Número ST-1582 de 26 oct 2023 del Ministerio del Interior, indicando “Que NO procede la consulta previa con comunidades indígenas, para el proyecto: “ÁREA DE EXPLOTACIÓN DIONICIO”, localizado en jurisdicción del municipio de Hato Corozal, en el departamento de Casanare”. En el municipio de Hato Corozal, se han identificado la presencia de comunidades étnicas en el territorio. Se han identificado dos resguardos indígenas ubicados en el oriente y el occidente del municipio, que representan aproximadamente el 15,06% de la población total, equivalente a 1.857 habitantes. Además, se ha identificado una pequeña población negra, mulata o afrocolombiana que representa el 0,41% de la población, con un total de 51 habitantes. El resguardo Caño Mochuelo

está compuesto por las comunidades Mochuelo, Tsamaní y Morichito, mientras que el resguardo de Chaparral alberga a la comunidad UWA. La Figura 0-37 muestra la ubicación de estos resguardos indígenas en el municipio de Hato Corozal.

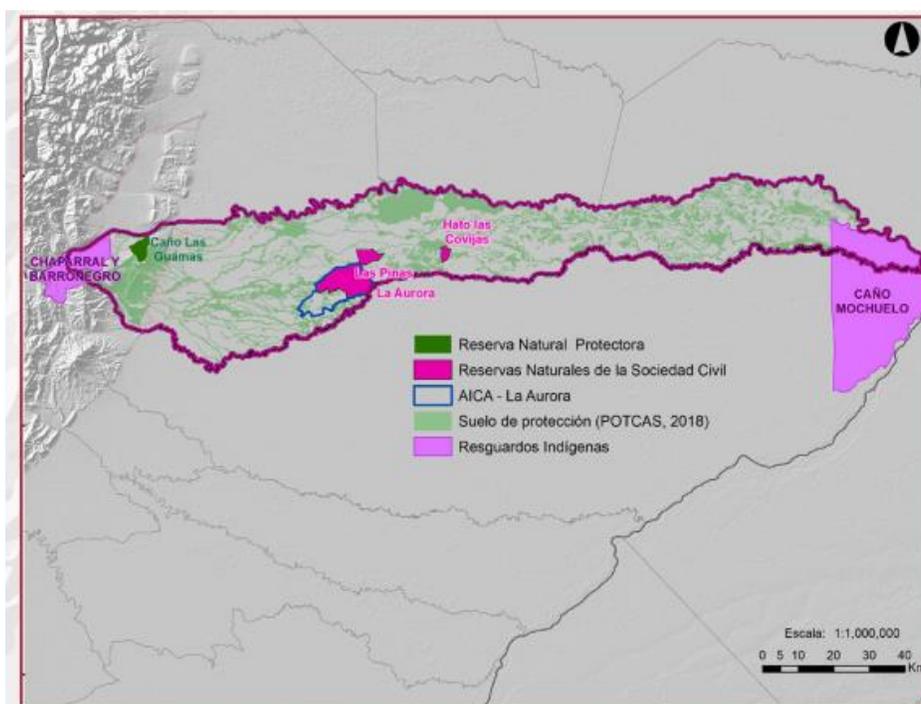


Figura 0-37. Ubicación de resguardos Indígenas del Municipio de Hato Corozal

Fuente: Insumos técnicos para la formulación del Plan de Desarrollo 2020-2023. Entendiendo la riqueza natural de Hato Corozal, Casanare.

0.7.6 Aspectos arqueológicos

Luego de la revisión de información secundaria se encontró que los hallazgos arqueológicos reportados en los municipios donde tendrá desarrollo el proyecto Dionicio, contienen líneas de evidencia compuestas principalmente por cerámica, que como rasgos físicos generales pueden presentar decoración en incisiones, apliques y pintura positiva. En los sitios donde comúnmente se reportan estos materiales, suelen hacer aparición en significativas cantidades, como fragmentos procedentes de piezas que pueden ser completas o parcialmente reconstruidas. Su contextualización se ha producido en unidades residenciales, y pueden estar mezclados con otros desechos residuales de actividades domésticas, tales como líticos pulidos o tallados y huesos de animales. En este sentido, las descripciones de las clasificaciones realizadas a continuación asumirán los tipos de contextos como residenciales, y en los que no aparece cerámica, como es el caso de los sitios arqueológicos posteriores al contacto hispano, se relacionaran las descripciones realizadas en las fuentes de consulta.

Se buscará en este capítulo zonificar las áreas con mayores o menores sensibilidades de impacto de vestigios o bienes arqueológicos, a través del análisis de las características físicas del polígono de estudio, lo que se suma a variables específicas de los antecedentes arqueológicos. Para ello se establecieron varios criterios mediante una clasificación basada en una escala tipo semáforo,

compuesta por 3 niveles de valor (alto, medio y bajo), y luego se buscó plasmar sobre la cartografía los resultados del ejercicio, tomando en variables como geomorfología y suelos, además de aspectos de caracterización del registro arqueológico tales como distancia a cuerpos de agua, y cercanía a evidencias, sitios o reportes arqueológicos.

Inicialmente se tuvo en cuenta como ventana de análisis el polígono general con proyecciones a nivel municipal. A partir de allí, se estableció una correlación espacial entre los posibles sitios arqueológicos hallados en el área y las características biofísicas como la geomorfología, los tipos de suelo, y cercanía a cuerpos de agua (ríos o humedales). Para ello se contrastó la información geográfica disponible para el proyecto generada por el equipo consultor de HS&E LTD a escala 1:100.000. Por último, respecto a los sitios arqueológicos presentes dentro del polígono se determinó un radio de 100 metros para cubrir su posible área de influencia, estuvieran los sitios dentro del polígono general o no.

Teniendo en cuenta las múltiples capas que conforman esta escala, fue asignada una puntuación numérica a cada una de las variables, para posteriormente realizar una superposición de ellas y establecer, a partir de la sumatoria de los datos, el nivel de potencial del área en alto, medio y bajo. De esta manera, los rangos de puntuación asignados a cada categoría corresponden a la sumatoria final de las variables que serán descritas en los siguientes numerales de este capítulo. A continuación, se presenta la definición de la escala y el rango de puntuación asignado a cada categoría

- ✓ Alto potencial arqueológico: Corresponde a áreas que reúnen todas las condiciones ambientales consideradas como de mayor potencial y donde existe mayor probabilidad de encontrar vestigios arqueológicos, además de ser terrenos que presentan en la actualidad condiciones que permiten la conservación de los contextos. La puntuación por el cual se considera un área de alto potencial se da en 3 puntos.
- ✓ Medio potencial arqueológico: Corresponde a áreas donde las condiciones ambientales o características actuales de conservación dificultan la identificación de contextos arqueológicos. La puntuación por el cual se considera un área de medio potencial se da en 2 puntos.
- ✓ Bajo potencial arqueológico: Corresponde a áreas que no están próximas a zonas que reportan evidencias arqueológicas y donde las características ambientales del terreno no presentan las mejores condiciones para establecer una ocupación humana. La puntuación por el cual se considera un área de bajo potencial se da en 1 punto.

En relación con lo anterior, y conjugadas las anteriores variables la zonificación preliminar para el área de explotación (AE) Dionicio queda de esta manera:

Tabla 0-77. Rango de Valor de Potencial Arqueológico.

Potencial Arqueológico	Valor	Área (Ha)	%	Color
Alto Potencial Arqueológico	3	607,13	6,62	Alto
Medio Potencial Arqueológico	2	8216,25	89,52	Medio
Bajo Potencial Arqueológico	1	354,33	3,86	Bajo

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

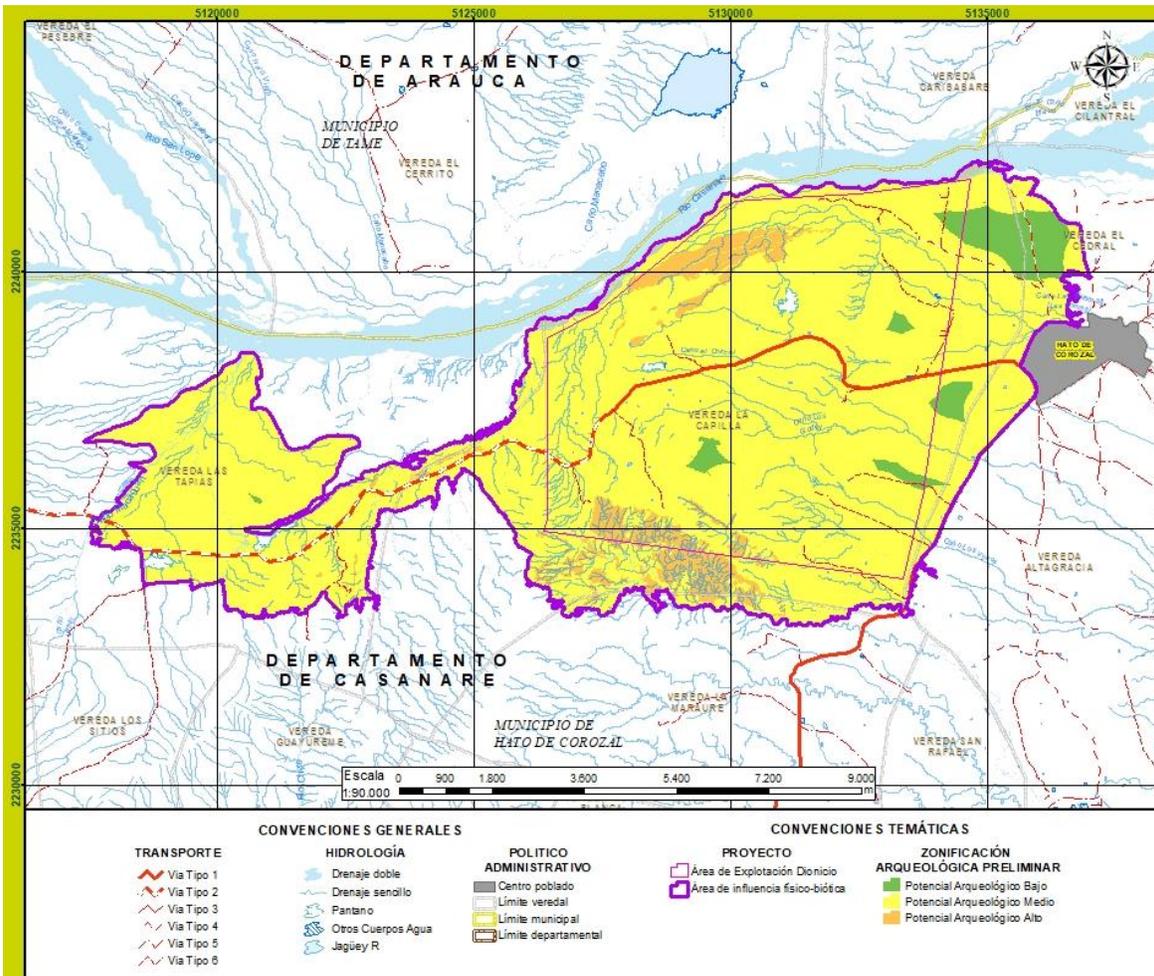


Figura 0-38. Zonificación arqueológica Área de explotación Dionicio

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.7.7 Componente político administrativo

Dentro de este panorama general sobre la presencia institucional y comunitaria, se analizó su relación con el proyecto; la gestión institucional en lo público y en lo privado, la acción de participación de los actores pertinentes en la identificación, atención y resolución de conflictos; el grado de participación del municipio y las comunidades en los programas y proyectos que se plantean como desarrollo del beneficio comunitario; y los espacios de participación que usualmente se utilizan en la interlocución en los grupos de interés.

Por lo anterior, el presente capítulo está desarrollado para el área de influencia socioeconómica del Estudio de Impacto Ambiental para el Área de Explotación Dionicio, el cual comprende las unidades territoriales menores, veredas Altagracia, La Capilla, La Maraure, Las Tapias, El Cedral y las unidades territoriales urbanas inmersas en la cabecera municipal, barrios Aeropuerto, Los Libertadores, El Progreso, El Caudal, 20 de Julio, La Esperanza y Villa del Rosario, del municipio de Hato Corozal, en el departamento de Casanare.

Respecto de la participación de la comunidad, es importante señalar que la Ley 2166 de 2021 define las Juntas de Acción Comunal como una “organización cívica, social y comunitaria de gestión social, sin ánimo de lucro, de naturaleza solidaria, con personería jurídica y patrimonio propio, integrada voluntariamente por los residentes de un lugar que aúnan esfuerzos y recursos para procurar un desarrollo integral, sostenible y sustentable con fundamento en el ejercicio de la democracia participativa. Están compuestas por personas mayores de 14 años habitantes de un barrio, vereda o territorio, los cuales se organizan con el fin de solucionar los problemas más sentidos de comunidad. Así mismo, cabe señalar que el artículo 11 de la Ley 2166 de 2021, establece que “la Junta de Acción Comunal que se constituya en los caseríos o veredas requiere un número mínimo de veinte (20) afiliados y podrá subsistir con un número plural de afiliados inferior del (50%) cincuenta por ciento del requerido para su constitución, siempre y cuando el número de resultante de afiliados le permita a la persona jurídica continuar con el cumplimiento de las obligaciones legales y estatutarias”. De esta manera podrán afiliarse los mayores de 14 años que residan dentro del territorio, que no estén afiliados a otra JAC y que no estén sancionados. Podrán aspirar al cargo de presidente y tesorero las personas mayores de 18 años que sepan leer y escribir.

Para el caso de las unidades territoriales menores (veredas Altagracia, La Capilla, La Maraure, Las Tapias y El Cedral) que conforman el área de influencia socioeconómica del presente estudio, se pudo analizar que la participación de la comunidad en las Juntas de Acción Comunal es muy baja respecto al número de habitantes reportado en cada una de las veredas, aun cuando cumplen a cabalidad los requisitos para conformarlas y mantenerlas de acuerdo con lo establecido en la ley. Ver Figura 0-39

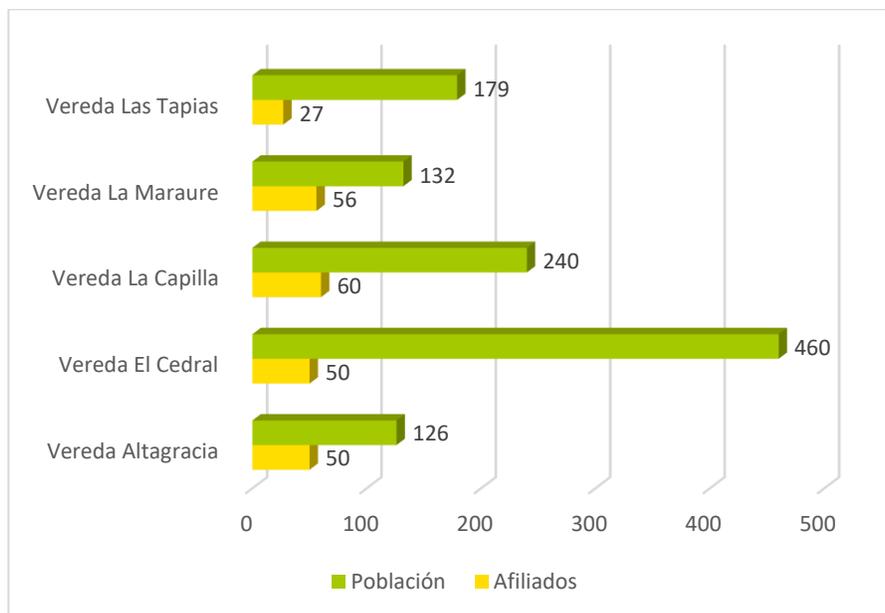


Figura 0-39. Participación de la comunidad en el rol como afiliados a las JAC comparado con el total de población en las veredas del área de influencia socioeconómica.

Fuente: HS&E S.A.S, 2023

0.7.8 Tendencia del desarrollo

Se presentan las Tendencias del Desarrollo en el Estudio de Impacto Ambiental para el área de Explotación Dionicio, con base en el análisis de la realidad socioeconómica resultante de la articulación de los aspectos más relevantes antes evaluados en las diferentes dimensiones con relación al Plan de Desarrollo Municipal de Hato Corozal, 2020-2023, el Esquema de Ordenamiento Territorial 2000 y el Plan de Gestión Ambiental, existentes a la fecha.

Dadas las condiciones actuales en que hubo cambio de administración local en enero de 2024, aún está en elaboración el Plan de Desarrollo Municipal para el periodo 2024-2027, denominado “Hato Corozal es Nuestro Compromiso”, para ser presentado a finales del mes de abril de 2024, ante el Concejo municipal; con esta salvedad, se han adelantado gestiones ante la administración municipal relacionadas, de esta manera, la información de la misma administración municipal, manifiesta que el Plan de Desarrollo Municipal, está en elaboración en cabeza de tres (3) contratistas, quienes deben entregarlo en la última semana de abril 2024, para que sea consignado ante el Concejo municipal, quienes son los encargados de su promulgación como documento oficial. Por esto, no fue posible conocer apartes del mismo.

Lo que si tiene es que la administración ha adelantado la ejecución de las mesas públicas de dialogo social, adelantadas por la misma alcaldía municipal para definir las prioridades y estrategias; de estas herramientas no se obtuvo información relacionada, ya que hacen parte de la elaboración del PDM. Así mismo, en las páginas de redes sociales afines a la administración municipal, no hay información actualizada al año 2024.

El Plan de Desarrollo Departamental 2024 – 2027, se encuentra en proceso de entrega a la Asamblea departamental, de acuerdo con la página departamental, con fecha 8 de abril de 2024. No es posible acceder a información sobre este PDD, aún.

Para lo anterior, el análisis se abordó desde los documentos municipales y departamentales actuales, en la medida que se encontró información en los diferentes instrumentos técnicos y de planeación que los contenían. Igualmente, se hizo revisión de información primaria recogida en trabajo de campo para la debida caracterización del Área de Influencia de las unidades territoriales menores: veredas Altagracia, El Cedral, La Capilla, La Maraure y Las Tapias del municipio de Hato Corozal y de la cabecera municipal.

0.7.9 Información a población a reasentar

De acuerdo con lo estipulado en los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para proyectos de Explotación de Hidrocarburos (HI-TER-1-03) y en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (2018), documentos emitidos por el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en caso de requerirse un traslado involuntario de población por actividades del proyecto, se debe hacer una caracterización de la población y elaborar un programa de reasentamiento. Sin embargo, para el proyecto Área de explotación Dionicio, no se prevé el desarrollo de actividades cerca de las viviendas e infraestructura de servicios públicos y sociales que pudieran ocasionar el traslado involuntario de población, razón por la cual no se generarían procesos de reasentamiento de población. La afectación predial que se derive de la ejecución del proyecto implicará únicamente la negociación de servidumbres, desarrollada por el área de responsable de Ecopetrol.

Por lo anterior, lo solicitado frente a: “Información sobre población a reasentar”, no se desarrolla en el presente estudio.

0.8 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para la determinación de la zonificación ambiental del área de influencia donde se enmarca el proyecto, se partió de la determinación de la oferta ambiental del área y el marco legal y normativo asociado con las leyes, decretos e instrumentos de ordenamiento, cuyos resultados parciales se superpusieron con el fin de obtener la caracterización ambiental del área. A continuación, se describe el procedimiento que se realizó para la zonificación ambiental del área de influencia.

La oferta ambiental buscó integrar en el espacio las principales características de los componentes ambientales que identifican o determinan el comportamiento de los medios abiótico, biótico, socioeconómico y cultural, de tal forma que reflejaran las particulares ambientales de una región determinada. Como punto de partida se tomó la información considerada en la caracterización socioambiental del área, la cual fue debidamente colectada, interpretada, sectorizada y georreferenciada, en donde se identificaron y definieron las áreas o unidades homogéneas o relativamente homogéneas con diferentes grados de importancia y/o sensibilidad ambiental de acuerdo a las características intrínsecas de los ecosistemas y a los servicios sociales y/o ambientales que éstos prestaran, proporcionando mapas de zonificación intermedios (asociados con el medio abiótico, biótico y socioeconómico y cultural). Entre las variables utilizadas para la caracterización del medio abiótico, se encuentran la zonificación geotécnica, Uso potencial del suelo -capacidad de, vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos y capacidad específica – hidrogeología e hidrología. Para la descripción y evaluación del medio biótico se encuentra la Cobertura de la tierra, fragmentación y conectividad. Finalmente, para la caracterización del medio socioeconómico y socioeconómico y cultura se evaluó la dimensión político-administrativa, dimensión económica, dimensión espacial, dimensión demográfica y dimensión cultural.

Posteriormente, se realizó la caracterización de la variable asociada en primera instancia con los decretos y acuerdos del marco legal y normativo, que posteriormente fueron complementados con los instrumentos de ordenamiento territorial con sus respectivas modificaciones (entre los que se encontraron el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Hato Corozal, el POMCA del río Ariporo, la Resolución de Determinantes Ambientales de Corporinoquia (2021)). En cada uno de ellos, se realizó el análisis e identificación de las áreas de alta sensibilidad/importancia ante fenómenos naturales y antrópicos, áreas de especial interés ambiental, áreas con reglamentación especial, áreas degradadas, áreas susceptibles a eventos amenazantes, áreas destinadas a la producción económica, áreas de importancia social.

Finalmente, mediante la superposición de cada uno de los mapas intermedios producto de la información contenida en cada uno de los mapas temáticos de los componentes y variables seleccionados, valorados y ponderados se cruzó mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG), capturando la ponderación máxima en cada uno de los pixeles del entorno zonificado para conformar finalmente la zonificación ambiental del área de influencia donde se enmarca el proyecto.

Una vez elaborados los mapas intermedios de zonificación del medio físico, biótico, socioeconómico y cultural y del Marco legal y Normativo, se procedió a la superposición de los máximos, formando así la zonificación ambiental del área de influencia. del proyecto. [De acuerdo con el requerimiento 18 se realiza el ajuste cartográfico de la zonificación ambiental resultante con base en los ajustes realizados en los diferentes componentes del estudio y los resultados de la zonificación de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.](#) La descripción de las categorías se presenta a continuación. Los resultados en cuanto a las áreas que ocupan y su representación final se presentan en la Figura 0-40.

Tabla 0-78. Descripción de las categorías de la Zonificación Ambiental

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCIÓN	ÁREA	%
Muy Alta	ABIÓTICO	Desde el medio abiótico , son zonas que geotécnicamente están representadas por una estabilidad muy baja, con pendientes escarpadas; con relieves relativos muy altos, también se presenta una susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa alta. La variable de acuíferos superficiales se asocia con áreas con susceptibilidad a la inundación muy alta; son zonas que permanecen inundadas y se encuentran asociadas a la presencia de la lámina de agua, sin importar la época climática.	3238,56	35,29
	BIÓTICO	Para el medio biótico se incluyen en esta categoría las coberturas de la tierra correspondientes a: Palmares, Bosque denso bajo de tierra firme, Ríos y Lagunas, lagos y ciénagas naturales. En lo que respecta a la variable de categorías de fragmentación, para el área de influencia del proyecto, se identificaron las áreas núcleo de las coberturas de los bosques de galería, bosques densos bajos de tierra firme y algunas áreas de palmares y vegetaciones secundarias altas mediante el método de Ritters et al, 2000. También se incluye en esta categoría las rutas de menor costo identificadas para las áreas núcleo de las coberturas naturales y seminaturales; son rutas con distancias menores a 800 metros de longitud. Por último, para variable de conectividad funcional con importancia muy alta, hace referencia a los parches de hábitat identificados para la especie <i>Alouatta seniculus</i> (mono aullador) y <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (oso hormiguero).		
	SOCIOECONÓMICO	Para el medio socioeconómico se obtiene una calificación de sensibilidad e importancia muy alta para los siguientes elementos: <ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura social: Escuelas y centros religiosos (Ronda de Protección 100m) - Instalaciones industriales su ronda de protección de 100 m resolución No. 181495 de 2009. Artículo 15. - Bocatomas (Ronda de protección de 100m) - Pozos de agua subterránea (Ronda de protección de 100m) 		
	NORMATIVO	Comprende los cauces de agua asociados a ríos, caños, quebradas y humedales, con sus rondas de protección de 30 metros a lado y lado del cauce. Para las corrientes hídricas de la microcuenca del caño Las Guamas la ronda de protección es de 50 metros a cada lado, según EOT y POMCA del río Ariporo. Zonas definidas como humedales permanentes (ríos caños, lagunas, palmares) Manantiales o nacedores y su ronda de protección de 100 metros. Bocatomas (Ronda de Protección 100 m). Casas de habitación, viviendas (Ronda de Protección 100m) Cabecera municipal Hato Corozal (Ronda de Protección 100m) Áreas centrales o núcleos o nodos definidas a partir del análisis del medio biótico para el área de influencia del proyecto teniendo en cuenta su categoría como determinante ambiental de la Corporación. Áreas de importancia ambiental de bosques (palmares, bosque de galería y ripario y bosque abierto alto de tierra firme) definidas en la línea base del estudio, de acuerdo con lo dispuesto en el EOT de Hato Corozal y en el POMCA del río Ariporo.		

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCIÓN	ÁREA	%
		Áreas de recarga hidrogeológica alta y muy alta definidas en la línea base del estudio, teniendo en cuenta su categoría como determinante ambiental de la corporación		
Alta	ABIÓTICO	<p>Geotécnicamente están representadas por las zonas de estabilidad baja, correspondiente a suelos con una estabilidad baja, con pendientes moderadamente inclinadas a levemente escarpadas; con relieves relativos altos, también se presenta una susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa es alta.</p> <p>Asimismo, se encuentra en esta categoría las unidades de paisaje con alta capacidad de generar atributos paisajísticos agradables a la comunidad que lo rodea, este manifestado por sus atributos asociados a un alto grado de conservación, que ante cualquier alteración no pierden su valor paisajístico.</p> <p>Para esta categoría en cuanto al componente hidrológico, se encuentran zonas con una alta susceptibilidad a la inundación que corresponden a las áreas aledañas al Río Casanare, el Caño Macaguan y Caño Las Guamas. Asimismo, se incluyen las áreas de las cuencas Caño Las Guamas (Las Tomas), Caño Vijaos y parte alta Quebrada Maraure, que tienen una relación con una condición alta en la densidad de drenaje y una capacidad moderada de retener y regular el agua.</p>	4767,78	51,95
	BIÓTICO	Para el medio biótico , se asocia con esta calificación coberturas de la tierra correspondientes a: Vegetación secundaria alta, Zonas arenosas naturales, Zonas pantanosas. En lo que respecta a la variable de categorías de fragmentación, para el área de influencia del proyecto, se identificaron las áreas de la categoría "Interior" de las coberturas de los bosques de galería, bosques densos bajos de tierra firme y algunas áreas de palmares y vegetaciones secundarias altas mediante el método de Ritters et al, 2000. Por último, para variable de conectividad funcional con importancia alta, hace referencia a los parches de hábitat identificados para las especies <i>Alouatta seniculus</i> (mono aullador) y <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (oso hormiguero). Corredores de movilidad de alta sensibilidad.		
	SOCIOECONÓMICO	<p>Para el medio socioeconómico obtiene una calificación de sensibilidad e importancia alta para los siguientes elementos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aljibes (Ronda de protección de 100 m). - Línea de distribución de energía eléctrica (distancia de acuerdo con RETIE) - Líneas de distribución de gas domiciliario (ronda de protección de 5m) - Líneas de distribución de acueductos veredales (ronda protección de acuerdo con Resolución 330 de 2017 artículo 59) <p>•</p> <p>Desde el componente de arqueología se encuentran zonas con sensibilidad e importancia ambiental alta por ser áreas de mayor potencial y donde existe mayor probabilidad de encontrar vestigios arqueológicos</p>		
	NORMATIVO	<p>Zonas asociadas con amenazas definidas como alta, correspondientes a inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales, acorde con la línea base del estudio.</p> <p>Zonas de recarga con potencial alto identificadas en el área de influencia del proyecto.</p> <p>Áreas de corredores de conectividad a partir del análisis del medio biótico en el área de influencia teniendo en cuenta su categoría como determinante ambiental de la Corporación.</p>		

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCIÓN	ÁREA	%
		Microcuenca abastecedora Caño Las Guamas, exceptuando las rondas de protección de 50 metros a cada lado en las corrientes hídricas que son muy alta. Zonas definidas como humedales temporales (zonas pantanosas).		
Media	ABIÓTICO	Geotécnicamente están representadas por las zonas de estabilidad media, correspondiente a suelos de estabilidad moderada, con pendientes ligeramente inclinadas y relieves relativos moderados; la susceptibilidad a los fenómenos de remoción en masa es moderada, además ser zonas con influencia de fallas Unidades de paisaje con moderado grado de intervención, lo que genera una moderada capacidad de generar bienestar visual al medio que lo rodea el cual ante alteraciones relativamente significativas pierden parte de su capacidad de oferta atributos paisajísticos agradables en el mediano plazo. p.e. unidades de paisaje asociadas a coberturas como vegetación secundaria baja, etc. En lo que respecta al componente de suelos, se obtiene para el área de influencia una sensibilidad e importancia ambiental media para la totalidad de unidades de suelos encontradas en dicha área. Para hidrogeología, la calificación obtenida para la sensibilidad e importancia ambiental de media se relaciona con la presencia de zonas de vulnerabilidad moderada a la contaminación, en acuíferos de mediana productividad, generalmente confinados con aguas de buena calidad química para el consumo humano. Para esta categoría en cuanto al componente hidrológico, se encuentran zonas con susceptibilidad a la inundación de manera periódica u ocasional. Asimismo, se incluyen las áreas de las cuencas Directos al Caño Macaguan, Caño Las Guamas y Drenaje NN1, que tienen una relación con una condición media en la densidad de drenaje y una capacidad moderada de retener y regular el agua.	1171,35	12,76
	BIÓTICO	Para el medio biótico , se incluyen en esta categoría las coberturas de la tierra correspondientes a: Herbazal denso de tierra firme no arbolado, Herbazal denso de tierra firme arbolado y Vegetación secundaria baja. En lo que respecta a la variable de categorías de fragmentación, para el área de influencia del proyecto, se identificaron las áreas de la categoría "Indeterminado" de las coberturas de los bosques de galería, bosques densos bajos de tierra firme y algunas áreas de palmares y vegetaciones secundarias altas mediante el método de Ritters et al, 2000. Por último, para variable de conectividad funcional con importancia media, hace referencia a los parches de hábitat identificados para la especie <i>Alouatta seniculus</i> (mono aullador) y <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (oso hormiguero).		
	SOCIOECONÓMICO	Corresponden a las unidades territoriales (Atlagracia, La Capilla, La Maraure, Las Tapias y El Cedral) en donde el uso del suelo está destinado a cultivos de mediana y pequeña escala y actividades agropecuarias, en donde hay la presencia de instituciones estatales y otras organizaciones, la disponibilidad de servicios públicos y sociales se da de manera parcial, existe la dependencia de servicios ecosistémicos y una mediana accesibilidad a las unidades territoriales mediante el uso de la infraestructura vial. Predios relacionados con unidades de pequeña propiedad (entre 10 y 20 hectáreas). Los siguientes elementos de la infraestructura socioeconómica: - Jagüeyes y estanques piscícolas (Ronda de protección de 30 m)		

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCIÓN	ÁREA	%
		- Canales (Ronda de protección de 5 m)		
	NORMATIVO	Zonas con amenazas medias correspondientes a inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales.		
		Franjas de retiro vías existentes acorde a lo dispuesto en la Ley 1228 de 2008.		

Fuente: HS&E S.A.S, 2023

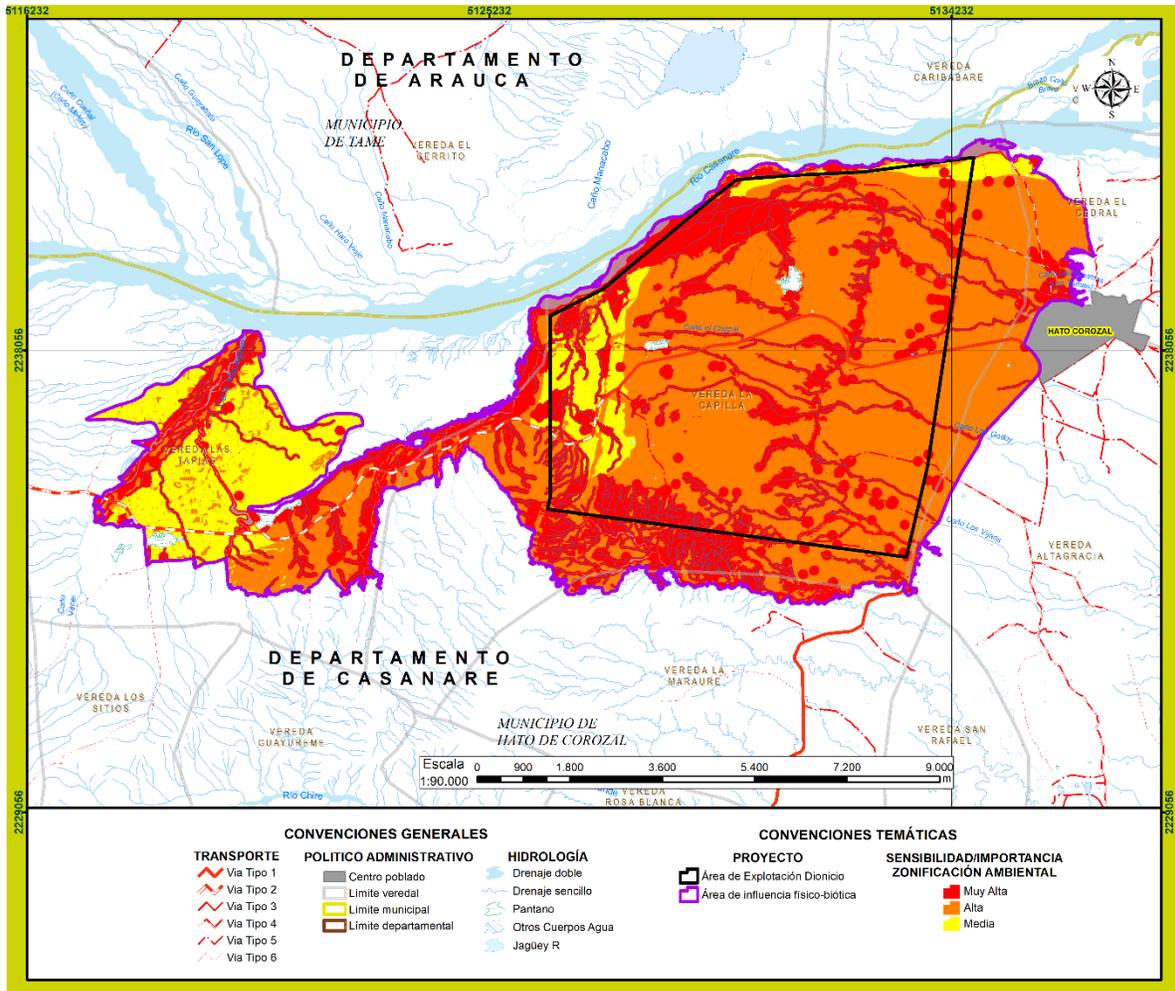


Figura 0-40. Zonificación ambiental en el área de influencia

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.9 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

De acuerdo con la relación establecida, la intervención en las diferentes áreas estará enmarcada en jerarquía de gestión, considerando como primera opción acciones encaminadas a evitar y prevenir la ocurrencia de los impactos y sus efectos negativos (medidas de prevención), en segunda opción las acciones dirigidas a reducir o minimizar los impactos (medidas de mitigación). Como tercera opción, las medidas planteadas para recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio afectados por el proyecto (medidas de corrección), y finalmente establecer acciones para resarcir y retribuir a las comunidades, la región y al entorno natural por los impactos o efectos negativos generados por el proyecto que no puedan ser evitados, corregidos, mitigados o sustituidos (medidas de compensación) (MAVDT, 2010).

Es así como tuvieron en cuenta los siguientes postulados para la presente zonificación de manejo ambiental:

- **Áreas de exclusión (Ex):** Zonas en las que debido a las características de sensibilidad ambiental y social no es posible el desarrollo de las actividades del proyecto, por lo que son consideradas como zonas de exclusión relacionadas con los grados de fragilidad identificados por la evaluación ambiental.
- **Áreas de intervención con restricciones mayores (AIRMA):** Zonas en las que los valores de fragilidad integran relaciones de Sensibilidad /Importancia Muy alta, Alta y Media con impactos de significancia ambiental Muy alta, Alta y Media según lo presentado en la matriz de decisión, que impliquen la implementación de acciones de restauración o de compensación, dado que los efectos del proyecto sobre los recursos representados en estas variables son recuperables solamente en el largo plazo o los efectos sobre estas variables son irreversibles.
- **Áreas de intervención con restricciones menores (AIRME):** Zonas en las que los valores de fragilidad integran las cinco categorías que tipifican las relaciones de Sensibilidad /Importancia en el área de estudio con los diferentes niveles de impactos ambientales. En este caso, se requeriría de la implementación de acciones de mitigación con efectos en el largo plazo o de restauración o corrección con efectos en el corto plazo.

0.9.1 Resultados de la Zonificación de Manejo Ambiental

Como resultado de la zonificación de manejo ambiental se obtuvo la distribución espacial de áreas con diferentes grados de restricción en cuanto a su uso, las cuales corresponden a áreas de exclusión y áreas de intervención con restricciones mayores y menores. En la Tabla 0-79, se muestra la descripción de cada una de las unidades de manejo presentes en la zonificación de manejo ambiental del área de influencia del proyecto del Explotación Dionicio, en donde se definen las medidas de control y manejo acordes y suficientes para garantizar que la alteración producida genere los menores efectos posibles, de tal forma que sea fácil y efectivo, restaurar o conservar las áreas o elementos que hayan sido objeto de una intervención. [De acuerdo con el requerimiento 18 se realiza el ajuste cartográfico de la zonificación de manejo con base en los ajustes realizados en los diferentes componentes del estudio y los resultados de la Zonificación Ambiental para los medios abiótico, biótico y socioeconómico](#), así mismo en la Figura 0-41 se presenta el resultado espacial.

Tabla 0-79. Descripción de las categorías de manejo para el Área de Explotación Dionicio

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS
EXCLUSIÓN	<p>Manantiales o Nacimientos de agua con su ronda de protección de 100 m. Decreto 1449 de 1977, EOT del municipio de Hato Corozal (Acuerdo No. 017 de agosto 30 de 2000, artículo 23) y POMCA del río Ariporo.</p>	<p>Se permite las siguientes actividades dentro de la ronda de protección de los 100 m, asociadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación y/o mantenimiento de vías existentes. ✓ Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	<p>Bocatomas y su ronda de protección de 100 m de microcuenca abastecedora del acueducto municipal – Caño Las Guamas. EOT del municipio de Hato Corozal (Acuerdo No. 017 de agosto 30 de 2000, artículos 23 y 24) y POMCA del río Ariporo.</p>	<p>Se permite las siguientes actividades dentro de la ronda de protección de los 100 m, asociadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación y/o mantenimiento de vías existentes. ✓ Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	<p>Cuerpos de agua (sistemas lóticos) y sus rondas de protección tales como: ríos, quebradas y caños (con una ronda de protección de 50 m para corrientes de microcuenca Las Guamas y de 30 m para el resto de las corrientes del área de influencia), según el Acuerdo No. 017 de agosto 30 de 2000 (artículo 23) y POMCA del río Ariporo (se incluyen además las zonas arenosas naturales que hacen parte del lecho del cauce del río Casanare).</p>	<p>Se permite las siguientes actividades dentro de la ronda de protección del respectivo cauce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado). ✓ Construcción de nuevas vías (solo se podrán realizar de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado). ✓ Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección, excepto en aquellos sitios donde la ocupación de cauce contemple la instalación de apoyos). ✓ Construcción y operación de líneas de flujo (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados). ✓ Captación de agua superficial para uso doméstico e industrial según los permisos aprobados.

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS
		Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.
	Humedales permanentes y sus rondas de protección de 30 metros. Corresponde a las zonas de lagunas y palmares, para este EIA en escala 1:10.000.	<p>Se permite las siguientes actividades dentro de la ronda de protección de los 30 m, asociadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación y/o mantenimiento de vías existentes. ✓ Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	Bosque denso bajo de tierra firme y áreas núcleo identificadas en el estudio	<p>No se permite la ejecución de actividades, excepto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cruce de líneas eléctricas, implementando las medidas de manejo asociadas al mantenimiento (podas), de acuerdo con lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 (las estructuras de apoyo no pueden intervenir el bosque).
	Bosque de galería y/o ripario	<p>Se permite las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes (De acuerdo con el permiso de aprovechamiento forestal otorgado). ✓ Construcción de nuevas vías (De acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado). ✓ Cruce de líneas eléctricas (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauce y aprovechamiento forestal). ✓ Cruce de líneas de flujo (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauce y aprovechamiento forestal). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	Zonas de recarga de potencial alto y muy alto definidas para el área de influencia del proyecto, y respectivamente reglamentadas en el POMCA del río Ariporo como áreas de importancia ambiental.	Se permite las siguientes actividades:

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MAYORES		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes (De acuerdo con el permiso de aprovechamiento forestal otorgado). ✓ Construcción de nuevas vías (solo para los sitios que cuenten con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado). ✓ Cruce de líneas eléctricas (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauce y aprovechamiento forestal). ✓ Cruce de líneas de flujo (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauce y aprovechamiento forestal). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	Zonas pantanosas	<p>Se permite las siguientes actividades, asociadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de las zonas pantanosas). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	Rondas de protección de 100 metros a las viviendas y centros poblados (cabecera municipal de Hato Corozal) , de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución No.181495 de 2009 (Ministerio de Minas y Energía).	<p>Se permite las siguientes actividades dentro de la ronda de protección de los 100 m, asociadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación y/o mantenimiento de vías existentes. ✓ Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección y dando cumplimiento de lo establecido en la norma RETIE).
	Rondas de protección de 100 metros a la infraestructura social, pública, turística y comunitaria como escuelas, centros religiosos.	<p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	Amenazas de categoría alta definidas en la línea base del estudio y relacionadas con amenazas alta por inundaciones, avenidas torrenciales, y movimientos en masa.	<p>En las áreas relacionadas se permite las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes. ✓ Construcción de nuevas vías (solo se podrán realizar de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado).
	Zonas con estabilidad geotécnica baja y muy baja.	

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cruce de líneas eléctricas (las estructuras de apoyo no pueden estar dentro de la ronda de protección, excepto en aquellos sitios donde la ocupación de cauce contemple la instalación de apoyos). ✓ Construcción y operación de líneas de flujo (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado). ✓ Captación de agua superficial para uso doméstico e industrial (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8, adicionalmente previo a la intervención se realizarán estudios AVR con el fin de zonificar con detalle las zonas de riesgo mitigable y no mitigable, e implementar medidas de reducción del riesgo específicas para estas áreas de riesgo mitigable, estos estudios detallados se incorporarán en el Plan de Gestión del Riesgo y se presentarán en los Planes de Manejo Ambiental Específico.</p>
	<p>Microcuenca abastecedora Caño Las Guamas</p>	<p>En el área relacionada se permiten las siguientes actividades, hasta tanto la Corporación establezca su Plan de Manejo Ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación y/o mantenimiento de vías existentes (teniendo en cuenta la ronda de protección de los cauces). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	<p>Pozos profundos y aljibes, con su ronda de protección de 100m</p>	<p>Se permiten las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes. ✓ Cruce de líneas eléctricas (incluye la ubicación de estructuras de apoyo de acuerdo con la norma RETIE). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p> <p>En caso de requerirse la intervención de algún pozo o aljibe se debe dar cumplimiento a las medidas de manejo de compensación social.</p>

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS
	<p>Vegetación secundaria alta.</p>	<p>Se permiten las siguientes actividades, asociadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes (de acuerdo con la autorización de aprovechamiento forestal). ✓ Construcción de nuevas vías (de acuerdo con la autorización de aprovechamiento forestal). ✓ Cruce de líneas eléctricas (de acuerdo con la autorización de aprovechamiento forestal). ✓ Construcción y operación de líneas de flujo (de acuerdo con la autorización de aprovechamiento forestal). ✓ Construcción de locaciones y ZODMES (de acuerdo con la autorización de aprovechamiento forestal). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	<p>Corredores de movilidad faunística de alta sensibilidad</p>	<p>Se permiten las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes (De acuerdo con el permiso de aprovechamiento forestal otorgado). ✓ Construcción de nuevas vías (De acuerdo con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado). ✓ Cruce de líneas eléctricas (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauce y aprovechamiento forestal). ✓ Cruce de líneas de flujo (de acuerdo con los permisos de ocupación de cauce y aprovechamiento forestal). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental del Capítulo 7 y las medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	<p>Unidades de paisaje con alto valor e interés paisajístico</p>	<p>Se permiten las siguientes actividades, asociadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes (solo para los sitios que cuenten con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado). ✓ Construcción de nuevas vías (solo para los sitios que cuenten con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado).

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS
		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cruce de líneas eléctricas (solo para los sitios que cuenten con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado). ✓ Cruce de líneas de flujo (solo para los sitios que cuenten con los permisos de ocupación de cauces autorizados y de aprovechamiento forestal otorgado). <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental del Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	<p>Microfundios y minifundios</p>	<p>En las áreas que sean objeto de intervención por el proyecto se permite la ejecución de todas las actividades contempladas dentro del presente EIA y relacionadas con las estrategias de desarrollo generales y específicas previamente relacionadas.</p> <p>Con el fin de no desmejorar la calidad de vida de los propietarios de estos predios, su intervención para las actividades propuestas se realizará previa a la negociación y/o acuerdos con los propietarios siempre y cuando se implementen las acciones propuestas en la ficha de compensación social.</p> <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental en el Capítulo 7 y las medidas de seguimiento propuestas en el Capítulo 8</p>
<p>ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MENOR</p>	<p>Amenazas de categoría media definidas en la línea base del estudio y relacionadas con amenazas medias por inundaciones, avenidas torrenciales, y movimientos en masa.</p>	<p>En las áreas que sean objeto de intervención por el proyecto se permite la ejecución de todas las actividades contempladas dentro del presente EIA:</p>
	<p>Zonas con estabilidad geotécnica media y alta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes
	<p>Zonas de recarga potencial media</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción nuevas vías
	<p>Vulnerabilidad moderada a la contaminación de acuíferos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción y operación de líneas eléctricas y demás infraestructura para el suministro y autogeneración eléctrica ✓ Construcción de locaciones y perforación de pozos
	<p>Cuencas Caño Las Guamas (Las Tomas), Caño Vijaos y parte alta Quebrada Maraure por su moderada capacidad de retención hídrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construcción y operación de líneas de flujo ✓ Construcción y operación de facilidades (CPF) ✓ Construcción y operación de ZODMES ✓ Construcción y operación ZODAR (solo en las unidades de suelo otorgadas en el permiso) <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental en el Capítulo 7 y las medidas de seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	<p>Coberturas Herbazal denso de tierra firme no arbolado, Herbazal denso de tierra firme arbolado, Vegetación secundaria baja, Plantación forestal y Tierras desnudas y degradadas.</p>	

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS
	<p>Unidades de paisaje calificadas con un valor e interés paisajístico medio</p>	
	<p>Zonas industriales y su ronda de protección de 100m</p>	<p>En las áreas que sean objeto de intervención por el proyecto se permite la ejecución de todas las actividades contempladas dentro del presente EIA, excepto la perforación de pozos a menos de 100 metros de las zonas industriales, de acuerdo con la Resolución 181495 de 2009.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes ✓ Construcción nuevas vías ✓ Construcción y operación de líneas eléctricas y demás infraestructura para el suministro y autogeneración eléctrica ✓ Construcción de locaciones ✓ Construcción y operación de líneas de flujo ✓ Construcción y operación de facilidades (CPF) ✓ Construcción y operación de ZODMES ✓ Construcción y operación ZODAR (solo en las unidades de suelo otorgadas en el permiso) <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental en el Capítulo 7 y las medidas de seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	<p>Línea de distribución de energía eléctrica (distancia de acuerdo con RETIE)</p> <p>Líneas de distribución de gas domiciliario (ronda de protección de 5m)</p> <p>Líneas de distribución de acueductos veredales (ronda protección de acuerdo con Resolución 330 de 2017 artículo 59)</p>	<p>Se permite la ejecución de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Cruces para la construcción, adecuación, mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso existentes. ✓ Cruces para la construcción de líneas de flujo y líneas eléctricas. ✓ Construcción de facilidades, locaciones, ZODMES, infraestructura de autogeneración eléctrica. ✓ Perforación de pozos. ✓ Construcción y operación ZODAR (solo en las unidades de suelo otorgadas en el permiso) <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental en el Capítulo 7 y las medidas de seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS
		<p>Para la ejecución de las actividades propuestas se deberá contar con la concertación y los respectivos permisos por parte de las empresas encargadas de esta infraestructura, en los casos en donde se requiera de cruces de los proyectos lineales con esta infraestructura.</p> <p>En caso de que la ejecución de estas actividades propuestas requiera la reubicación de las redes de suministro de servicios públicos existentes, se deberá concertar y contar con el permiso de reubicación de esta infraestructura, por parte de las empresas encargadas.</p>
	<p>Jagüeyes y estanques piscícolas, y su ronda de protección de 30 metros</p> <p>Canales y su ronda de protección de 5 metros</p>	<p>Se permiten las siguientes actividades, asociadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adecuación, mantenimiento y/o ampliación de vías existentes ✓ Construcción de nuevas vías. ✓ Cruce de líneas eléctricas. ✓ Cruce de líneas de flujo. <p>En caso de requerirse la intervención de estos elementos para las demás actividades del proyecto, con el fin de no desmejorar la calidad de vida de los propietarios de estos predios, se realizará la negociación y/o acuerdos con los propietarios siempre y cuando se implementen las acciones propuestas en la ficha de compensación social.</p> <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará lo contemplado en el Plan de Manejo ambiental en el Capítulo 7 y las medidas de seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>
	<p>Franjas de retiro para vías acorde con la Ley 1228 de 2008</p>	<p>Se podrá realizar las actividades del proyecto de acuerdo con lo establecido en la Ley 1228 de 2008, así como lo dispuesto en la Ley 1682 de 2013 y para lo cual, se deberá solicitar los permisos ante las entidades encargadas para cualquier intervención que se realice en estas franjas.</p>
	<p>Zonas con potencial arqueológico</p>	<p>Se permite la ejecución de las actividades contempladas dentro del presente EIA dando cumplimiento a la implementación del Plan de Manejo Arqueológico aprobado por el ICANH para el proyecto.</p> <p>Para el desarrollo de estas actividades se implementará además lo contemplado en el Plan de Manejo Ambiental en el Capítulo 7 y las Medidas de Seguimiento propuestas en el Capítulo 8.</p>

Fuente: HS&E SAS., 2023

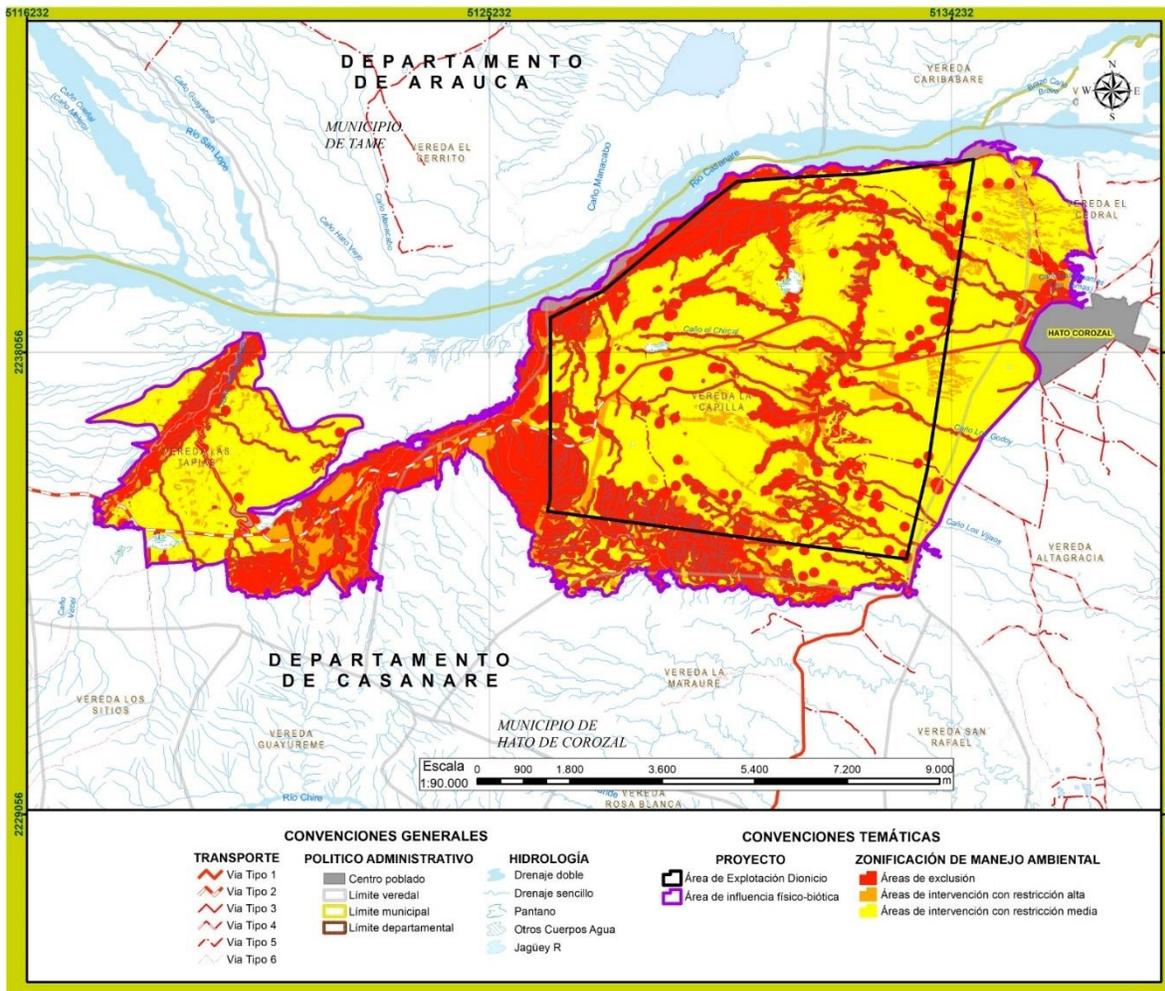


Figura 0-41. Zonificación de Manejo Ambiental del área de influencia

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

0.10 DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO

En la siguiente sección se describe los usos, demanda, aprovechamiento y/o afectaciones de los recursos naturales asociados con las aguas superficiales, vertimientos, gestión de las aguas provenientes de la explotación de hidrocarburos a través de la reinyección, ocupaciones de cauce, materiales de construcción y aprovechamiento forestal. Dependiendo el recurso se presenta la información requerida para la solicitud de permisos ambientales ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), de acuerdo con lo dispuesto en la Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia 2018 (ANLA) y los términos de referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental proyectos de explotación de Hidrocarburos (HI-TER-1-03).

En la Tabla 0-80, se presenta los permisos de uso y aprovechamiento que se proyectan para la ejecución del proyecto.

Tabla 0-80. Permisos de uso y aprovechamiento proyectados

PERMISO DE USO O APROVECHAMIENTO	DESCRIPCIÓN													
Concesión de aguas Superficiales	Se solicita el permiso de concesión de aguas superficiales para tres (3) franjas de captación, con un caudal de captación en cada uno de ellos de 8,0 l/s para abastecimiento de la demanda doméstica e industrial del proyecto. Para los sitios propuestos para captación está considerado solicitar una franja de movilidad.													
	Información específica sobre los puntos centrales de las franjas de captación.													
	ID	CORRIENTE	LONG. TRAMO (m)	CAUDAL	MARGEN	Punto Central de captación		Inicio de Franja		Final de Franja		TEMPORALIDAD	VEREDA	MUNICIPIO
						ESTE	NORTE	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE			
	CAP_1	Río Casanare	500 m aguas arriba – 500 m aguas abajo	8,0 l/s	Derecho	5134270,52	2241802,84	5133796,98	2241763,75	5134643,59	2242092,65	Todo el año	La Capilla	Hato Coroza I
CAP_2	Caño Macaguan	150 m aguas arriba – 150 m aguas abajo	Derecho		5117720,82	2235193,70	5117669,81	2235071,66	5117820,17	2235295,20	Todo el año	Las Tapias	Hato Coroza I	
CAP_3	Río Casanare	500 m aguas arriba – 500 m aguas abajo	Derecho		5126995,70	2239124,59	5127444,45	2239337,66	5126586,56	2238918,83	Todo el año	La Capilla	Hato Coroza I	
<i>Fuente: HS&E SAS., 2023</i>														
Concesión de aguas subterráneas	<p>Para la ejecución de las actividades en el Área de explotación del área de explotación Dionicio, se propone como otra opción para la obtención del recurso hídrico, la utilización de agua subterránea, para lo cual en el presente proyecto se solicita:</p> <p>1.Exploración de agua subterránea a través de la perforación de ocho (8) pozos para el acuífero de la Formación Caja. La ubicación de estos pozos de exploración se presentará en los PMAs específicos.</p>													

PERMISO DE USO O APROVECHAMIENTO	DESCRIPCIÓN																				
	<p>2. Concesión de aguas subterráneas mediante la perforación de ocho (8) pozos profundos, con un caudal de 3 l/s y la profundidad de extracción será proyectada de 80 a 120 m en el acuífero Caja. La ubicación de estos pozos de exploración se presentará en los PMAs específicos.</p> <p>Los datos específicos se pueden consultar en el Numeral 4.2 Aguas Subterráneas Captación del Capítulo 4. Demanda, Uso, aprovechamiento y/o afectación de Recursos Naturales del presente EIA.</p>																				
Uso de Aguas Lluvias	Se solicita la autorización para hacer uso tanto industrial como domestico el agua producto de las aguas lluvias y/o de escorrentía almacenada y/o contenida las piscinas presentes en las locaciones y/o facilidades de producción a construir.																				
Reúso de agua residual	<p>Se solicita permiso de reúso para 3,73 l/s de agua residual doméstica y no doméstica tratada, mediante el riego sobre las vías y sistemas de redes contraincendios al igual se pueda hacer extensivo el reúso como agua industrial para las actividades de perforación y completamiento del pozo a utilizar por el proyecto según la Resolución 1256 del 23 de noviembre de 2021.</p> <p>Cabe destacar, que también se podrá utilizar agua superficial y/o subterránea concesionada para el riego sobre las vías a utilizar por el proyecto.</p>																				
Compra de agua	Se solicita permiso para la compra de agua de uso doméstico e industrial para las diferentes actividades del proyecto, a través de terceros autorizados que cuenten con todos los permisos ambientales necesarios para dicha actividad. (Para las actividades domésticas, Industriales entre estas el riego en vías para el control de material particulado entre otras que se enmarquen en las actividades del proyecto.																				
Vertimientos	<p>En cuerpos de agua: No se efectuará vertimiento de aguas residuales a cuerpos de agua.</p> <p>En suelos: Para el área de influencia del proyecto de Dionicio se va a solicitar un caudal de vertimiento en suelo de 3,73 lps de forma intermitente con la siguiente distribución. En las unidades de suelos LVEa, LVEb y PVCbp.</p> <p style="text-align: center;">Caudal por solicitar para vertimiento en suelo en Dionicio</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>FORMA DE DISPOSICIÓN EN EL SUELO</th> <th>TIPO DE AGUA</th> <th>CAUDAL (lps)</th> <th>NÚMERO DE CAMPO</th> <th>CAUDAL TOTAL POR FORMA DE DISPOSICIÓN (lps)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Campo de aspersión</td> <td>ARND</td> <td>3,30</td> <td>1</td> <td>3,30</td> </tr> <tr> <td>Campo de aspersión</td> <td>ARD</td> <td>0,43</td> <td>1</td> <td>0,43</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">Caudal total por solicitar en vertimiento en suelo (lps)</td> <td style="text-align: center;">3,73</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><i>Fuente: HS&E S.A.S, 2023.</i></p> <p>Con el dato anterior del caudal de vertimiento solicitado y los diseños tipo de los sistemas de riego por aspersión presentados en apartados posteriores de este documento, se solicita permiso de vertimiento en ZODAR en suelo anexos a las locaciones de 8 ZODAR hasta de 2,1 ha cada uno y adicionalmente ZODAR centralizados con áreas variables según la ubicación final de estos, los cuales tendrán en sumatoria un área máxima total de hasta 8 ha adicionales para las necesidades de operación en el Área de Explotación Dionicio.</p>	FORMA DE DISPOSICIÓN EN EL SUELO	TIPO DE AGUA	CAUDAL (lps)	NÚMERO DE CAMPO	CAUDAL TOTAL POR FORMA DE DISPOSICIÓN (lps)	Campo de aspersión	ARND	3,30	1	3,30	Campo de aspersión	ARD	0,43	1	0,43	Caudal total por solicitar en vertimiento en suelo (lps)				3,73
FORMA DE DISPOSICIÓN EN EL SUELO	TIPO DE AGUA	CAUDAL (lps)	NÚMERO DE CAMPO	CAUDAL TOTAL POR FORMA DE DISPOSICIÓN (lps)																	
Campo de aspersión	ARND	3,30	1	3,30																	
Campo de aspersión	ARD	0,43	1	0,43																	
Caudal total por solicitar en vertimiento en suelo (lps)				3,73																	

PERMISO DE USO O APROVECHAMIENTO	DESCRIPCIÓN																																																																																																							
	<p>Los datos específicos se pueden consultar en el Numeral 4.3 vertimientos del Capítulo 4. Demanda, Uso, aprovechamiento y/o afectación de Recursos Naturales del presente EIA.</p>																																																																																																							
	<p>Se solicita permiso para Cuarenta (40) ocupaciones de cauce para cruces de vías proyectadas y/o vías existentes y cruces aéreos de líneas de flujo con una franja de movilidad de 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo cuando la instalación de los marcos H se realice dentro de la ronda de protección de los cuerpos de agua.</p> <p>De igual forma, aunque no se requiere permiso de ocupación de cauce se propone la alternativa de Perforación Horizontal Dirigida (PHD) para realizar la instalación de la tubería de manera subterránea sin afectar las condiciones del lecho del cauce, evitando así las aperturas de las zanjas en estos cruces.</p>																																																																																																							
	Ocupaciones de cauce solicitadas																																																																																																							
Ocupaciones de Cauce	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3" style="background-color: #004a4a; color: white;">ID</th> <th colspan="2" style="background-color: #004a4a; color: white;">COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL</th> <th rowspan="3" style="background-color: #004a4a; color: white;">VEREDA</th> <th rowspan="3" style="background-color: #004a4a; color: white;">FUENTE A INTERVENIR</th> <th rowspan="3" style="background-color: #004a4a; color: white;">PREDIO</th> <th rowspan="3" style="background-color: #004a4a; color: white;">PROPIETARIO</th> <th rowspan="3" style="background-color: #004a4a; color: white;">TIPO DE INFRA ESTRUCTURA</th> <th rowspan="3" style="background-color: #004a4a; color: white;">TIPO DE OBRA- CRUCE POR VÍA</th> <th rowspan="3" style="background-color: #004a4a; color: white;">TIPO DE OBRA-CRUCE POR LÍNEA DE FLUJO</th> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ffff00;">Punto de Ocupación</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #ffff00;">ESTE</th> <th style="background-color: #ffff00;">NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OC-1</td> <td>5131442.12</td> <td>2234477.14</td> <td>La Capilla</td> <td>Caño Los Caballos</td> <td>La Porfia</td> <td>Ediel celi cogollo</td> <td>Proyectada</td> <td>Alcantarilla, (Box Culvert)</td> <td>Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto</td> </tr> <tr> <td>OC-2</td> <td>5133998.65</td> <td>2238375.38</td> <td>La capilla</td> <td>Caño El Chircal</td> <td>Betania</td> <td>Amparo Martínez Delgado</td> <td>Proyectada</td> <td>Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatras</td> <td>Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto</td> </tr> <tr> <td>OC-3</td> <td>5132720.04</td> <td>2236971.55</td> <td>La Capilla</td> <td>Caño Los Godoy</td> <td>Las Gaviotas</td> <td>Siervo Avendaño</td> <td>Proyectada</td> <td>Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatras</td> <td>Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto</td> </tr> <tr> <td>OC-4</td> <td>5131043.24</td> <td>2240603.06</td> <td>La Capilla</td> <td>Drenaje_Sencillo_NN74</td> <td>Guamacho</td> <td>Servio tulio castellanos Q.</td> <td>Proyectada</td> <td>Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatras</td> <td>Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto</td> </tr> <tr> <td>OC-5</td> <td>5132780.19</td> <td>2240867.57</td> <td>La Capilla</td> <td>Caño Las Tomas</td> <td>Bogotá</td> <td>Orfa Uva Velandia</td> <td>Proyectada</td> <td>Alcantarilla, (Box Culvert)</td> <td>Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto</td> </tr> <tr> <td>OC-6</td> <td>5131142.86</td> <td>2238995.06</td> <td>La Capilla</td> <td>Drenaje_Sencillo_NN53</td> <td>Guamacho</td> <td>Servio tulio castellanos Q.</td> <td>Proyectada</td> <td>Alcantarilla, (Box Culvert)</td> <td>Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto</td> </tr> <tr> <td>OC-07</td> <td>5130327.91</td> <td>2239065.94</td> <td>La Capilla</td> <td>Drenaje_Sencillo_NN53</td> <td>Guamacho</td> <td>Servio tulio castellanos Q.</td> <td>Proyectada</td> <td>Alcantarilla, (Box Culvert)</td> <td>Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto</td> </tr> <tr> <td>OC-8</td> <td>5133289.45</td> <td>2239894.64</td> <td>La Capilla</td> <td>Drenaje_Sencillo_NN63</td> <td>California</td> <td>Lisamaco Gutiérrez</td> <td>Proyectada</td> <td>Puente metálico,</td> <td>Marco H, puente colgante,</td> </tr> </tbody> </table>										ID	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		VEREDA	FUENTE A INTERVENIR	PREDIO	PROPIETARIO	TIPO DE INFRA ESTRUCTURA	TIPO DE OBRA- CRUCE POR VÍA	TIPO DE OBRA-CRUCE POR LÍNEA DE FLUJO	Punto de Ocupación		ESTE	NORTE	OC-1	5131442.12	2234477.14	La Capilla	Caño Los Caballos	La Porfia	Ediel celi cogollo	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	OC-2	5133998.65	2238375.38	La capilla	Caño El Chircal	Betania	Amparo Martínez Delgado	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatras	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	OC-3	5132720.04	2236971.55	La Capilla	Caño Los Godoy	Las Gaviotas	Siervo Avendaño	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatras	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	OC-4	5131043.24	2240603.06	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN74	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatras	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	OC-5	5132780.19	2240867.57	La Capilla	Caño Las Tomas	Bogotá	Orfa Uva Velandia	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	OC-6	5131142.86	2238995.06	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN53	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	OC-07	5130327.91	2239065.94	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN53	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	OC-8	5133289.45	2239894.64	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN63	California	Lisamaco Gutiérrez	Proyectada	Puente metálico,	Marco H, puente colgante,
ID	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		VEREDA	FUENTE A INTERVENIR	PREDIO	PROPIETARIO	TIPO DE INFRA ESTRUCTURA	TIPO DE OBRA- CRUCE POR VÍA	TIPO DE OBRA-CRUCE POR LÍNEA DE FLUJO																																																																																															
	Punto de Ocupación																																																																																																							
	ESTE	NORTE																																																																																																						
OC-1	5131442.12	2234477.14	La Capilla	Caño Los Caballos	La Porfia	Ediel celi cogollo	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto																																																																																															
OC-2	5133998.65	2238375.38	La capilla	Caño El Chircal	Betania	Amparo Martínez Delgado	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatras	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto																																																																																															
OC-3	5132720.04	2236971.55	La Capilla	Caño Los Godoy	Las Gaviotas	Siervo Avendaño	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatras	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto																																																																																															
OC-4	5131043.24	2240603.06	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN74	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatras	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto																																																																																															
OC-5	5132780.19	2240867.57	La Capilla	Caño Las Tomas	Bogotá	Orfa Uva Velandia	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto																																																																																															
OC-6	5131142.86	2238995.06	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN53	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto																																																																																															
OC-07	5130327.91	2239065.94	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN53	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto																																																																																															
OC-8	5133289.45	2239894.64	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN63	California	Lisamaco Gutiérrez	Proyectada	Puente metálico,	Marco H, puente colgante,																																																																																															

PERMISO DE USO O APROVECHAMIENTO		DESCRIPCIÓN									
										Alcantarilla, (Box Culvert)	cercha o zanja subfluvial a cielo abierto, PHD
OC-9	5131810.36	2234728.73	La Capilla	Caño Los caballos	El Vijao	Humberto Serrano Gil	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-10	5131983.17	2235142.92	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN4396	El Vijao	Humberto Serrano Gil	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-11	5132068.92	2235287.53	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN4389	El Vijao	Argemiro Bastilla	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatas	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-12	5127403.80	2238764.42	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN39	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-13	5132021.14	2237056.56	La Capilla	Caño Los Godoy	Canta Rana	Edgar Contreras	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-14	5134528.73	2236407.4	Altagracia	Caño Los Godoy	Betania	Amparo Martínez Delgado	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-15	5133959.66	2236617.24	La Capilla	Caño Los Godoy	Betania	Amparo Martínez Delgado	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-16	5133329.93	2235238.67	La Capilla	Caño Los Vijaos	Las Gaviotas	Siervo Avendaño	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-17	5129939.18	2237516.05	La Capilla	Caño Los Godoy	Morichito	Eustaquio Álvarez	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-18	5126670.08	2238283.22	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN81	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-19	5126982.49	2238659.92	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN1	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-20	5127114.25	2235504.11	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN1	El Algarrobo	Luis Eduardo Ríos Benítez	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatas	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-21	5129343.26	2238063.31	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN90	Morichito	Eustaquio Álvarez	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
OC-22	5126778.69	2238297.43	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN91	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada		Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatas	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	

PERMISO DE USO O APROVECHAMIENTO		DESCRIPCIÓN									
		OC-23	5133312.06	2236888.7	La Capilla	Caño Los Godoy	Las Gaviotas	Siervo Avendaño	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-24	5136171.30	2239199.15	El Cedral	Caño Las Tomas	Municipio Hato Corozal	Municipio Hato Corozal	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-25	5127574.32	2238349.29	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN39	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-26	5129198.76	2237269.54	La Capilla	Caño Los Godoy	Morichito	Eustaquio Álvarez	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-27	5132541.43	2236914.83	La Capilla	Caño Los Godoy	Las Gaviotas	Siervo Avendaño	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatas	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-28	5126826.84	2236837.24	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN31	El Descanso	Justo Pastor Parra	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert), Quiebrapatas	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-29	5126980.61	2238421.25	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN1	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-30	5130689.85	2240384.11	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN89	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-31	5129893.84	2241106.11	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN49	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-32	5131168.14	2238966.58	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN53	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-33	5131487.46	2241306.74	La Capilla	Caño Las Tomas	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-34	5131609.42	2241177.46	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN89	Jamaica	Alcira Vargas y Oscar Iván Medina Vargas	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-35	5131646.85	2240967.68	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN69	Jamaica	Alcira Vargas y Oscar Iván Medina Vargas	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-36	5131298.45	2241239.30	La Capilla	Caño Las Tomas	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto
		OC-37	5131231.18	2241008.65	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN89	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto

PERMISO DE USO O APROVECHAMIENTO	DESCRIPCIÓN										
	OC-38	5127310.63	2237117.5	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN39	El Descanso	Justo Pastor Parra	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
	OC-39	5130528.79	2241466.58	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN53	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
	OC-40	5128648.85	2238857.06	La Capilla	Drenaje_Sencillo_NN53	Guamacho	Servio tulio castellanos Q.	Proyectada	Alcantarilla, (Box Culvert)	Marco H o zanja subfluvial a cielo abierto	
	<i>Fuente: HS&E SAS., 2023</i>										
Residuos líquidos	Se solicita permiso para gestionar con terceros autorizados el tratamiento y disposición final de las aguas residuales domésticas, no domésticas y de formación generadas por las diferentes actividades del Proyecto.										
Emisiones atmosféricas	Se solicita el permiso de emisiones atmosféricas en el Área de explotación Dionicio teniendo en cuenta lo establecido en el Artículo 2.2.5.1.7.2 del Decreto 1076 de 2015 y la Resolución 619 del 7 de julio de 1997, relacionado con los casos que requieren permiso de emisiones atmosféricas, para las fuentes fijas del proyecto.										
Aprovechamiento forestal	Solicitar permiso de aprovechamiento forestal global para las áreas de intervención contempladas en el proyecto Área de explotación Dionicio (Locaciones multipozo, facilidades de producción, granja solar fotovoltaica, ocupaciones de cauce, construcción de vías nuevas y adecuación de vías existentes, líneas de flujo, líneas de transmisión eléctrica, CPF y demás estrategias de desarrollo consideradas). Así como la autorización de levantamiento de veda correspondiente. Los volúmenes se presentan en el Capítulo 4.6. Aprovechamiento forestal										
Fuentes de material	Se solicita permiso para adquirir el material de arrastre y/o cantera para la etapa constructiva del del proyecto en fuentes de materiales existentes, que cuenten con los respectivos permisos y licencias minero-ambientales (Contrato de concesión minera, Registro minero, Licencia ambiental ante las Autoridades Ambientales correspondientes).										
Residuos solidos	Solicitar el permiso para gestionar de forma integral con terceros autorizados, el manejo de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y especiales que se generen por el desarrollo de las diferentes actividades del proyecto, de acuerdo con la normatividad legal aplicable.										

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

0.11 EVALUACIÓN AMBIENTAL

0.11.1 Identificación y evaluación de impactos

Con la intención de determinar la naturaleza y magnitud de los efectos adversos y benéficos generados en el desarrollo del proyecto obra o actividad es indispensable la apropiada identificación y evaluación de las consecuencias que pudieran materializarse en consecuencia. En ese sentido se desarrolló en concordancia a los Términos de Referencia HI-TER-1-03 para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de Explotación de Hidrocarburos, lo cual es un requisito indispensable para solicitar la Licencia Ambiental, y así obtener los respectivos permisos ambientales, que viabilicen la puesta en marcha del proyecto.

La presente evaluación ambiental parte de la identificación y análisis de los impactos potenciales ya sean negativos o positivos asociados a las diferentes actividades desarrolladas por la comunidad de las veredas del área de influencia y de las actividades a desarrollar por el proyecto de Explotación Dionicio, con el fin de determinar aquellos impactos que generan un gran índice de afectación en el ambiente y en su entorno para lo cual poder establecer medidas preventivas, de mitigación, corrección y/o compensación.

Este proceso aborda en términos generales la identificación, evaluación y descripción de impactos, así como también un proceso analítico en el cual se determinan cuáles de éstos se consideran impactos significativos, cuáles presentan tendencia sinérgica y acumulativa y cuál podría ser la distribución espacial de éstos, con relación a los elementos que componen el área de influencia.

La evaluación de impactos se desarrolla considerando lo establecido en la metodología RAM de Ecopetrol S.A. “Guía para la elaboración de Estudios Ambientales Anexo 2. Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales (año 2015)”, que se fundamenta en la aplicación de una matriz de doble entrada, que relaciona las actividades generadoras y los impactos ocasionados. De este proceso resultan interacciones (Actividad e impacto) que, para dar un valor cualitativo, son calificadas utilizando parámetros como 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.

0.11.1.1 Escenario sin proyecto

La evaluación de impactos en el escenario sin proyecto busca determinar las condiciones iniciales del área de influencia, teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la elaboración de la caracterización ambiental, buscando relacionar el estado actual de los medios abiótico, biótico y socioeconómico con las actividades antrópicas habituales y/o las presentadas a través del tiempo en el área de influencia.

Asimismo, 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.

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 130 interacciones de las cuales se identifican 125 como negativo, es decir el 98,2% de las interacciones en los medios abiótico, biótico y socioeconómico que con ocasión de las actividades actuales en el área podrán generarse, en relación con los impactos de carácter positivo se tienen 5 interacciones con el 3,8% (Figura 0-42)

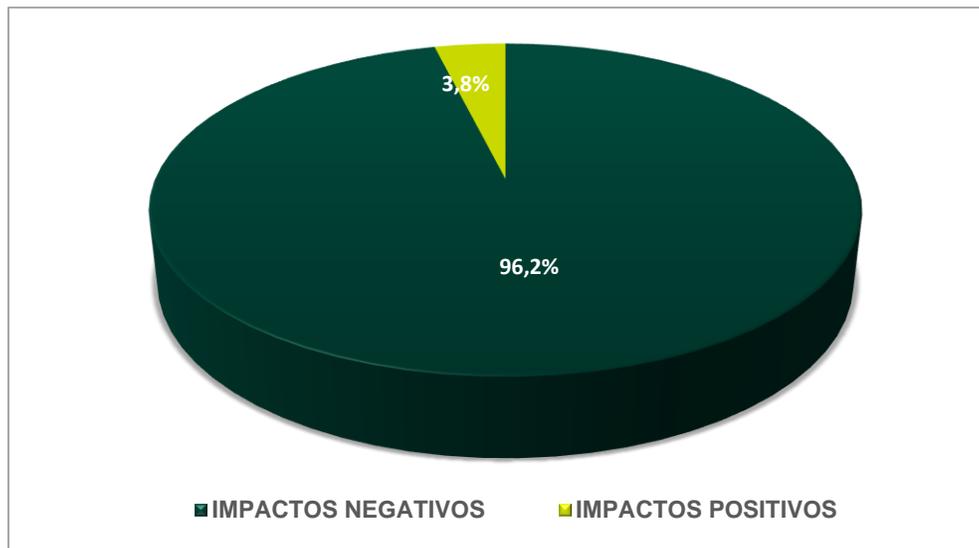


Figura 0-42. Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario sin proyecto

Fuente: HS&E SAS., 2023

De los 10 impactos identificados con carácter positivo y de las 120 interacciones identificadas con carácter negativo que se presentan con ocasión durante las actividades vigentes del área de influencia del proyecto, el medio abiótico es el que reporta la mayor cantidad de impactos negativos con un 46%, seguido del biótico con un 34% y por último el componente socioeconómico con 20%. En cuanto al carácter positivo, el 100% de los impactos sin proyectos es correspondiente con el componente socioeconómico. (Figura 0-43)

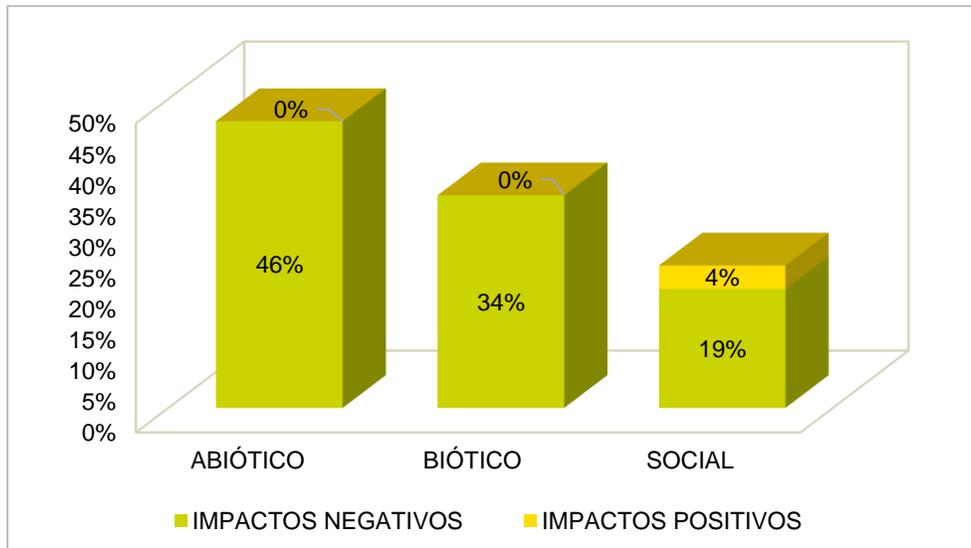


Figura 0-43. Distribución porcentual de impactos por carácter según el medio para el escenario sin proyecto

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.11.1.2 Escenario con proyecto

Para el escenario con proyecto, se enfocó el análisis en los posibles impactos que se generarían durante las etapas preoperativa, construcción de infraestructura, operación, optimización de procesos, pruebas tecnológicas, 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 Explotación Dionicio.

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.

En total se tiene 246 interacciones de las cuales se identifican 208 como negativo, es decir, el 85% de las interacciones en los medios abiótico, biótico y socioeconómico que con ocasión del proyecto podrán generarse, en relación con los impactos de carácter positivo se tienen 38 interacciones con el 15% (ver Figura 0-44).

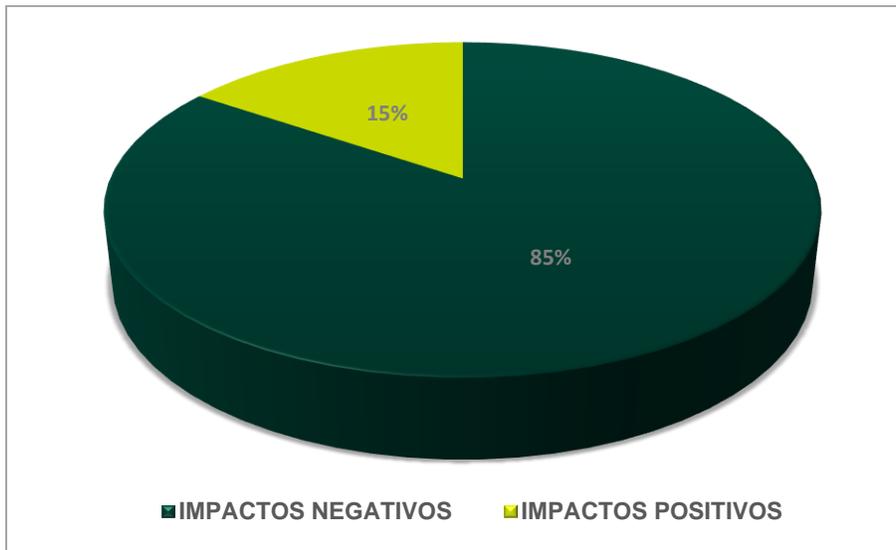


Figura 0-44. Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario con proyecto

Fuente: HS&E SAS., 2023

De acuerdo con la evaluación y análisis, el medio abiótico es el que resulta más afectado con la ejecución de las actividades de Área de Explotación Dionicio, reportando la mayor cantidad de impactos con el 55,3%, seguido por el medio socioeconómico con el 24,4% y finalmente medio biótico con el 20,4%. (ver Figura 0-45).

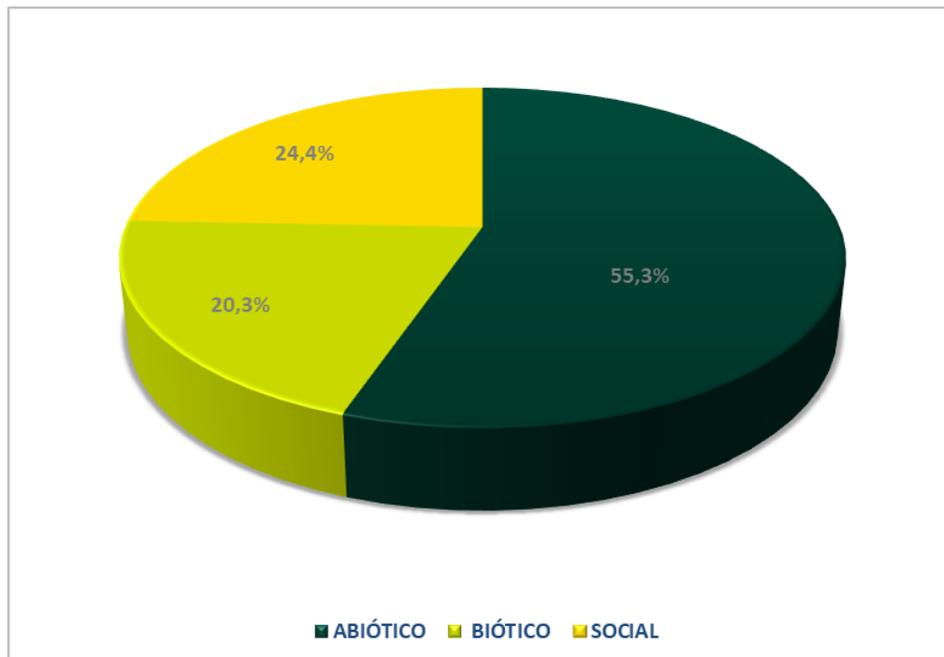


Figura 0-45. Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario con proyecto

Fuente: HS&E SAS., 2023

De los 38 impactos identificados con carácter positivo y de los 208 impactos identificados con carácter negativo que pueden presentarse con ocasión durante las actividades del Área de Explotación Dionicio, el medio abiótico es el que reporta la mayor cantidad, tanto para negativos como para positivos; con el 55% y 58% respectivamente (Ver Figura 0-46).

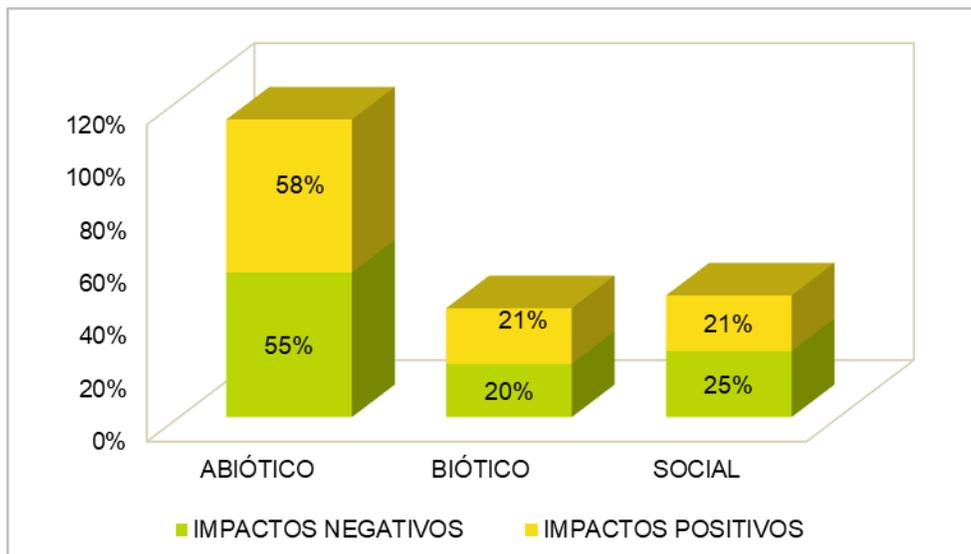


Figura 0-46. Distribución porcentual de impactos por carácter según el medio para el escenario con proyecto

Fuente: HS&E SAS., 2023

En relación al análisis de los impactos en función de la significancia ambiental que, como producto del proceso de evaluación, en la Figura 0-47 se evidencia que del total de impactos negativos identificados para todas las actividades desarrolladas en el área de influencia del proyecto el 4% tiene una significancia ALTA; prima la significancia BAJA con un 72%, seguido de la significancia MEDIA con 17% y MUY BAJA con el 7%. Lo anterior permite sustentar que el 93% de los impactos negativos que se presentan pueden ser mitigados o prevenidos con las medidas de manejo establecidas una vez se inicie el proyecto.

En cuanto a impactos positivos (Figura 0-47 y Figura 0-48), predominan aquellos con significancia ambiental BAJA+ (63%) y MEDIA+ (26%).

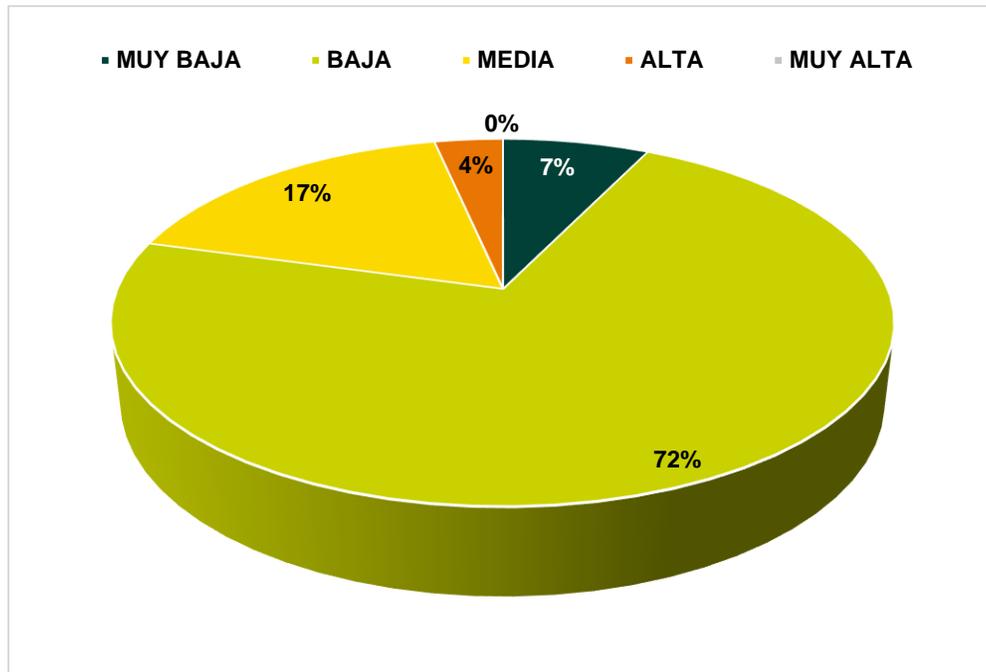


Figura 0-47. Distribución porcentual de impactos negativos por significancia ambiental para el escenario con proyecto

Fuente: HS&E SAS., 2023

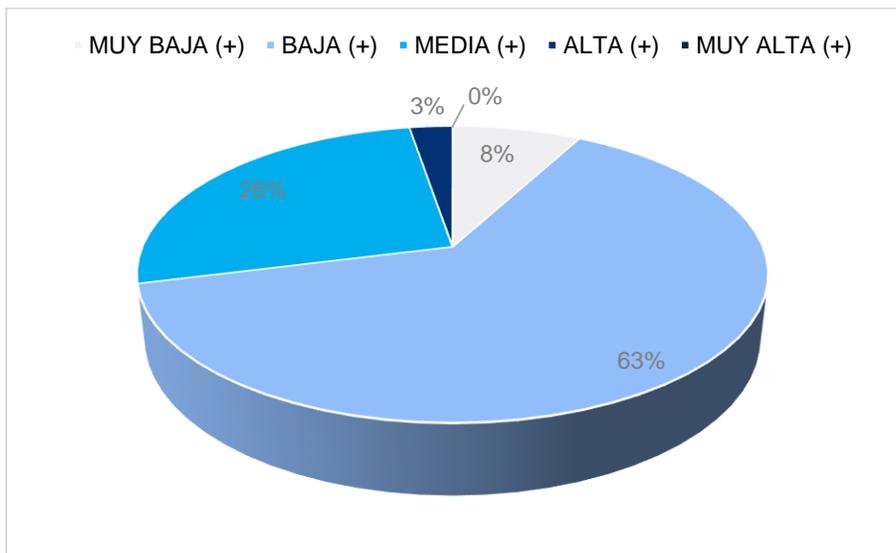


Figura 0-48. Distribución porcentual de impactos positivos por significancia ambiental para el escenario con proyecto

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.11.2 Evaluación económica ambiental

Se identificaron un total de dieciocho (18) impactos, catorce (14) negativos, dos (2) positivos y dos (2) con interacción positiva y negativa que fueron: *Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local y Modificación de las actividades económicas de la zona*. Es de aclarar que se descartaron aquellos impactos significativos positivos de la etapa de desmantelamiento, abandono y restauración debido a que se definen como acciones obligatorias producto del cierre del proyecto y no representa una externalidad benéfica adicional para el área de influencia.

Del total de impactos significativos cuatro (4) resultaron con una significancia ambiental Alta negativa que corresponden a: *Alteración de la geoforma del terreno, Cambio en la composición de las especies de flora, Cambio en la estructura de las especies de flora y Generación y/o alteración de conflictos sociales*; trece (13) con una significancia negativa Media: *Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos, Alteración de las condiciones geotécnicas, Alteración a la calidad de suelo, Alteración a la calidad del aire, Cambio en los niveles de ruido, Alteración a cobertura vegetal, Cambio en la conectividad ecológica funcional, Cambio en la estructura de las especies de fauna, Cambio en la composición de las especies de fauna, Alteración en la percepción visual del paisaje, Cambio en las variables demográficas, Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local y, Modificación de las actividades económicas de la zona*.

En relación con los impactos positivos se identificaron tres (3) en la categoría Media que corresponden a: *Aumento/Disminución de la oferta de bienes y servicios, Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local y, Modificación de las actividades económicas de la zona* (ver Tabla 0-81).

Tabla 0-81. Jerarquización de impactos significativos

MEDIO	COMPONENTE	ACTIVIDAD SIGNIFICATIVA	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA	Operación de ZODMEs	Alteración de la geoforma del terreno	-27	ALTA
		Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos	-27	MEDIA
	GEOTÉCNIA	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Alteración de las condiciones geotécnicas	-23	MEDIA
	SUELOS	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	Alteración a la calidad del suelo	-26	MEDIA
	ATMÓSFERA	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Alteración a la calidad del aire	-25	MEDIA
		Perforación, completamiento y operación del pozo	Cambio en los niveles de ruido	-20	MEDIA
BIÓTICO	ECOSISTEMA TERRESTRE	Desmonte, descapote, rocería y limpieza	Alteración a cobertura vegetal	-34	ALTA
			Cambio en la conectividad ecológica funcional	-28	MEDIA
			Cambio en la composición de las especies de fauna	-30	MEDIA
			Cambio en la estructura de las especies de flora	-34	ALTA

MEDIO	COMPONENTE	ACTIVIDAD SIGNIFICATIVA	IMPACTO AMBIENTAL	IMPORTANCIA AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO
			Cambio en la composición de las especies de flora	-35	ALTA
			Cambio en la estructura de las especies de fauna	-35	MEDIA
SOCIECONÓMICO Y CULTURAL	DIMENSIÓN POLÍTICO - ORGANIZATIVA	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Generación y/o alteración de conflictos sociales	-30	ALTA
	PAISAJE	Instalación y operación de Tea	Alteración en la percepción visual del paisaje	-36	ALTA
	DIMENSIÓN ECONÓMICA	Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Modificación de las actividades económicas de la zona	-27	MEDIA
				31	MEDIA +
		Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Cambio en las características del mercado laboral	34	ALTA +
		Contratación de mano de obra, bienes y servicios	Aumento/Disminución de la oferta de bienes y servicios	25	MEDIA +
	DIMENSIÓN ESPACIAL	Mantenimiento de vías de acceso, locaciones, facilidades de producción y CPF	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	23	MEDIA +
				Transporte terrestre y/o aéreo de material, equipos, maquinaria, insumos y personal	-34

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

Los impactos ambientales no internalizables producto de la implementación del proyecto pasan a ser objeto de valoración económica, en donde se contemplan **diecisiete (17) impactos, trece (13) negativos, dos (2) positivos y dos (2) con interacción positiva y negativa** que fueron: **Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local y Modificación de las actividades económicas de la zona.**

A continuación, se presentan los impactos ambientales significativos no internalizables, relacionando la categoría del valor afectable de acuerdo con el enfoque de Valor Económico Total (VET) (valor de uso directo, indirecto, de opción y valor de no uso), la metodología seleccionada para dicha tasación monetaria y el medio donde estos posibles impactos pueden materializarse (ver Tabla 0-82).

Tabla 0-82. Impactos significativos no internalizables

IMPACTOS AMBIENTALES	VALOR DE USO AFECTADOS/MÉTODO SELECCIONADO			
	VALOR DE USO DIRECTO	VALOR DE USO INDIRECTO	VALOR DE OPCIÓN	VALOR DE NO USO
MEDIO ABIÓTICO				
1	Alteración de la geoforma del terreno		Gastos de prevención, restauración y replazo	

IMPACTOS AMBIENTALES	VALOR DE USO AFECTADOS/MÉTODO SELECCIONADO			
	VALOR DE USO DIRECTO	VALOR DE USO INDIRECTO	VALOR DE OPCIÓN	VALOR DE NO USO
2	Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos		Gastos de prevención, restauración y replazo	
3	Alteración de las condiciones geotécnicas		Gastos de prevención, restauración y replazo	
4	Alteración a la calidad del suelo		Gastos de prevención, restauración y replazo	
5	Cambio en los niveles de ruido		Costos evitados o inducidos	
MEDIO BIÓTICO				
1	Alteración a cobertura vegetal	Gastos actuales y potenciales	Costos evitados o inducidos	
2	Cambio en la conectividad ecológica funcional		Proyecto sombra	
3	Cambio en la composición de las especies de fauna		Proyecto sombra	
4	Cambio en la estructura de las especies de flora	Gastos actuales y potenciales	Costos evitados o inducidos	
5	Cambio en la composición de las especies de flora	Gastos actuales y potenciales	Costos evitados o inducidos	
6	Cambio en la estructura de las especies de fauna		Proyecto sombra	
MEDIO SOCIOECONÓMICO				
1	Generación y/o alteración de conflictos sociales		Transferencia de beneficios	
2	Alteración en la percepción visual del paisaje		Transferencia de beneficios	
3	Modificación de las actividades económicas de la zona	Cambio en la productividad		
4	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local	Cambio en la productividad		
5	Modificación de las actividades económicas de la zona (+)	Costos de producción		
6	Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local (+)	Cambio en la productividad		
7	Cambio en las características del mercado laboral (+)	Cambio en la productividad		
8	Aumento / disminución de la oferta de bienes y servicio (+)	Costos de producción		

Fuente: HS&E SAS., 2023

Una vez construido el respectivo flujo de caja ambiental determinando los costos y beneficios de los impactos ambientales no internalizables, se determinó el Valor Presente Neto (VPN) y la Relación Beneficio – Costo (RBC), como criterios e indicadores de decisión que permitieran evaluar la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

El Valor Presente Neto (VPN) con una Tasa Social de Descuento (TSD) de 2% ajustada dando respuesta al requerimiento 25 del Acta No. 14 de 2024 para el proyecto se estimó en \$75.668.419.911 lo que indica un beneficio del bienestar social al ser mayor a 0, asimismo se estimó que la RBCA fue de 1,16 lo que significa que la implementación del proyecto Área De Explotación

De Hidrocarburos Dionicio genera ganancias en el bienestar social por ser un valor mayor a 0 (ver Tabla 0-83).

Tabla 0-83. Criterios de decisión

ASPECTOS DEL FLUJO ECONÓMICO AMBIENTAL	COSTOS	BENEFICIOS
Costos ambientales	\$ 474.142.862.639	\$ -
Beneficios ambientales	\$ -	\$ 549.811.282.550
TOTAL	\$ 474.142.862.639	\$ 549.811.282.550
Valor Presente Neto Ambiental (VPNA)	\$ 75.668.419.911	
Relación Beneficio Costo Ambiental (RBCA)	1,16	

Fuente: HS&E SAS., 2023

Se realizó un análisis de sensibilidad con el fin de conocer la viabilidad ambiental del proyecto evaluando la variación de los costos y los beneficios en diferentes escenarios. En total se proyectaron 25 escenarios a partir del Valor Presente Neto del proyecto que fue de \$ 75.668.419.911 siendo más crítico el aumento de los costos en un 10% y la disminución de los beneficios en el mismo porcentaje. Los resultados evidencian que existen valores negativos en los escenarios críticos evaluados lo que podría evidenciar una holgura media en la disminución y el aumento de los costos y beneficios del proyecto (ver Tabla 0-84).

Tabla 0-84. Análisis de sensibilidad

		VARIACIÓN COSTOS				
		-10%	-5%	0%	5%	10%
VARIACIÓN BENEFICIOS	10%	\$ 83.235.261.902	\$ 106.942.405.034	\$ 130.649.548.166	\$ 154.356.691.298	\$ 178.063.834.430
	5%	\$ 55.744.697.775	\$ 79.451.840.907	\$ 103.158.984.039	\$ 126.866.127.170	\$ 150.573.270.302
	0%	\$ 28.254.133.647	\$ 51.961.276.779	\$ 75.668.419.911	\$ 99.375.563.043	\$ 123.082.706.175
	-5%	\$ 763.569.520	\$ 24.470.712.652	\$ 48.177.855.784	\$ 71.884.998.915	\$ 95.592.142.047
	-10%	-\$ 26.726.994.608	-\$ 3.019.851.476	\$ 20.687.291.656	\$ 44.394.434.788	\$ 68.101.577.920

Fuente: HS&E SAS., 2023

A continuación, las conclusiones obtenidas de la Evaluación Económica Ambiental para el proyecto de explotación Dionicio:

- Para la Evaluación Económica Ambiental se identificaron un total de dieciocho (18) impactos significativos, catorce (14) negativos, dos (2) positivos y dos (2) con interacción positiva y negativa que fueron: *Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local y Modificación de las actividades económicas de la zona.*
- Evaluadas las medidas de manejo para los impactos significativos del proyecto, se identificó una (1) medida de tipo preventiva la cual permite internalizar el impacto de *Alteración a la calidad del aire* perteneciente al medio abiótico que corresponde al 7.1.3. Programa de manejo del recurso Aire, en la ficha 7.1.3.1 DIO-PM AB13 Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas.

- En cuanto a los impactos no internalizables, en total se identificaron **15 impactos** como costos: cinco (5) del medio abiótico: *Alteración de la geoforma del terreno, Cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos, Alteración de las condiciones geotécnicas, Alteración a la calidad de suelo, Cambio en los niveles de ruido*; seis (6) en el medio biótico: *Alteración a cobertura vegetal, Cambio en la conectividad ecológica funcional, Cambio en la composición de las especies de fauna, Cambio en la estructura de las especies de flora, Cambio en la composición de las especies de flora, Cambio en la estructura de las especies de fauna* y (4) en el medio socioeconómico: *Generación y/o alteración de conflictos sociales; Alteración en la percepción visual del paisaje, Modificación de las actividades económicas de la zona y Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local.*
- En cuanto a los impactos no internalizables, en total se identificaron **cuatro (4) impactos como beneficios siendo:** *Cambio en las características del mercado laboral, Modificación de la accesibilidad, movilidad y conectividad local, Modificación de las actividades económicas de la zona y Aumento / Diminución de la oferta de bienes y servicios*
- En cuanto a los beneficios el impacto que resultó con un mayor VPN a una **TSD del 2% ajustada de acuerdo con el requerimiento 25 del Acta No. 14 de 202**, fue el de *Modificación de las actividades económicas* con un valor de **\$ 526.910.778.314**, por otro lado para los impactos negativos el costo más alto resultó en un VPN de \$ 314.892.387.302 para el impacto de *Alteración a la geoforma del terreno.*
- **Incluyendo los ajustes requeridos por la Autoridad en los requerimientos 23, 24 y 25 del Acta No. 14 de 2014**, la Relación Beneficio Costo Ambiental (RBC) resultó en un valor de **1,16** considerando un VPN de costos de **\$ 474.142.862.639** y de **\$ 549.811.282.550** para beneficios lo que evidencia que el proyecto contribuye a un beneficio social.
- El análisis de sensibilidad evidenció una holgura para escenarios de aumento y disminución de hasta un 5% en costos y beneficios resultando en un Valor Presenta Neto Ambiental mayor a 0.

0.12 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En la Tabla 0-85 se presentan los programas de manejo ambiental necesarios para llevar a cabo las actividades de explotación en Dionicio. Los programas contemplan acciones y obras que se diseñaron con el propósito de ser implementadas durante las etapas de construcción, operación y desmantelamiento y/o abandono relacionado o donde la gestoría ambiental establezca la necesidad de ejecutarlas.

Tabla 0-85. Programas de manejo ambiental

MEDIO	PROGRAMA DE MANEJO	FICHA	CÓDIGO DE LA FICHA
ABIÓTICO	7.1.1 Programa de manejo de suelos	Manejo y disposición de materiales sobrantes	DIO-PM-AB-1
		Manejo de taludes	DIO-PM-AB-2
		Manejo paisajístico	DIO-PM-AB-3
		Manejo de materiales de construcción	DIO-PM-AB-4

MEDIO	PROGRAMA DE MANEJO	FICHA	CÓDIGO DE LA FICHA	
		Manejo de escorrentía	DIO-PM-AB-5	
		Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	DIO-PM-AB-6	
	7.1.2 Programa de manejo del recurso Hídrico	Manejo de cruces de cuerpos de agua	DIO-PM-AB-7	
		Manejo de la captación de aguas superficiales	DIO-PM-AB-8	
		Manejo de la captación de agua subterránea	DIO-PM-AB-9	
		Manejo de aguas subterráneas	DIO-PM-AB-10	
		Manejo de aguas residuales domésticos (ARD) y no domésticos (ARnD)	DIO-PM-AB-11	
		Manejo para la actividad de inyección	DIO-PM-AB-12	
		7.1.3 Programa de manejo del recurso aire	Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas	DIO-PM-AB-13
	Manejo de fuentes de ruido		DIO-PM-AB-14	
	BIOTICO	7.2.1. Programa de manejo de suelos	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	DIO-PM-B1
			Manejo de flora	DIO-PM-B2
			Manejo de fauna	DIO-PM-B3
			Manejo del aprovechamiento forestal	DIO-PM-B4
7.2.2. Programa de revegetalización		Revegetalización de áreas intervenidas	DIO-PM-B5	
7.2.3. Programa de manejo del recurso hídrico		Manejo del recurso hidrobiológico	DIO-PM-B6	
7.2.4. Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas amenazadas en veda o migratorios		Manejo y conservación de las especies vegetales amenazadas, endémicas, en veda y/o nuevas especies	DIO-PM-B7	
		Manejo y conservación de las especies faunísticas amenazadas, endémicas, en veda y/o nuevas especies	DIO-PM-B8	
7.2.5. Programa de protección y conservación de hábitats y/o áreas protegidas		Programa de protección y conservación de hábitats y/o áreas protegidas	DIO-PM-B9	
SOCIOECONÓMICO		7.3.1 Programa de educación y capacitación al	Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	DIO-PGS-1

MEDIO	PROGRAMA DE MANEJO	FICHA	CÓDIGO DE LA FICHA
	personal vinculado al proyecto		
	7.3.2 Programa de Información y participación comunitaria y autoridades	Información y comunicación a comunidades y autoridades	DIO-PGS-2
		Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y sugerencias	DIO-PGS-3
	7.3.3 Programa de reasentamiento a población afectada	Proyecto de reasentamiento de la población afectada	DIO PGS-4
	7.3.4 Programa de fortalecimiento y apoyo a la capacidad de gestión institucional y Comunitaria	Fortalecimiento y apoyo a la gestión institucional y Comunitaria	DIO PGS-5
	7.3.5 Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	DIO PGS-6
	7.3.6 Programa de compensación social	Manejo de la infraestructura social potencialmente afectada	DIO PGS-7
	7.3.7 Plan de manejo arqueológico	Plan de manejo arqueológico	DIO PGS-8

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.13 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El programa de seguimiento y monitoreo desarrollado en el presente capítulo establece las actividades que deben implementarse con el fin de evaluar periódicamente el desarrollo, cumplimiento y eficacia de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental para el Área de Explotación Dionicio.

Este programa se ha estructurado en fichas que permiten corroborar el cumplimiento de los diferentes parámetros y estándares fijados por la norma o por el proyecto, se conforma básicamente por la supervisión permanente de los diferentes indicadores planteados en cada una de las fichas de manejo ambiental en el PMA, teniendo en cuenta los términos de referencia HI-TER-1-03 Proyectos de explotación de hidrocarburos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.

En la Tabla 0-86 se presentan los programas de seguimiento y monitoreo propuestos para cada una de las fichas de manejo ambiental desarrolladas para los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Tabla 0-86. Seguimiento y monitoreo a las fichas del Plan de Manejo Ambiental

MEDIO	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	CÓDIGO FICHA	NOMBRE FICHA	PROGRAMA DE MANEJO
ABIÓTICO	Seguimiento y monitoreo a planes y programas del medio abiótico	DIO-SM-AB1	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso suelo	DIO-PM-AB1 – Manejo y disposición de materiales sobrantes
				DIO-PM-AB2 – Manejo de taludes
				DIO-PM-AB3 – Manejo paisajístico
				DIO-PM-AB4 – Manejo de materiales de construcción
				DIO-PM-AB5 – Manejo de escorrentía
				DIO-PM-AB6 – Manejo de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales
		DIO-SM-AB2	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso hídrico	DIO-PM-AB7 – Manejo de cruces de cuerpos de agua
				DIO-PM-AB8 – Manejo de la captación de aguas superficiales
				DIO-PM-AB9 – Manejo de la captación de agua subterránea
				DIO-PM-AB10 – Manejo de aguas subterráneas
				DIO-PM-AB11 – Manejo de aguas residuales domésticos (ARD) y no domésticos (ARnD)
				DIO-PM-AB12 – Manejo para la actividad de inyección
		DIO-SM-AB3	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso aire	DIO-PM-AB13 – Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas
				DIO-PM-AB14 Manejo de fuentes de ruido
BIÓTICO	Seguimiento y monitoreo a planes y programas del medio biótico	DIO-SM-B1	Programa de seguimiento y monitoreo a la flora silvestre	DIO-PM-B1 Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
				DIO-PM-B2 Manejo de flora
				DIO-PM-B4 Manejo del aprovechamiento forestal
		DIO-SM-B2	Programa de seguimiento y monitoreo a la fauna silvestre	DIO-PM-B3 Manejo de fauna
				DIO-PM-B8 Manejo y conservación de las especies faunísticas amenazadas, endémicas, en veda y/o nuevas especies
		DIO-SM-B3	Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de las especies vegetales amenazadas, en veda y/o nuevas especies	DIO-PM-B7 Manejo y conservación de las especies vegetales amenazadas, endémicas, en veda y/o nuevas especies
DIO-SM-B4	Programa de seguimiento a la Protección y conservación de hábitats y/o áreas sensibles	DIO-PM-B9 Programa de protección y conservación de hábitats y/o áreas protegidas		
DIO-SM-B5	Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hidrobiológico	DIO-PM-B6 Manejo del recurso hidrobiológico		

MEDIO	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	CÓDIGO FICHA	NOMBRE FICHA	PROGRAMA DE MANEJO
		DIO-SM-B6	Programa de seguimiento y monitoreo a la Revegetalización	DIO-PM-B5 Revegetalización de áreas intervenidas
SOCIOECONOMICO	Seguimiento y monitoreo a planes y programas del medio socioeconómico	DIO-SM-PGS1	Seguimiento al plan de gestión social	DIO-PGS-1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto
				DIO PGS-2 Información y comunicación a comunidades y autoridades
				DIO-PGS-3 Atención a peticiones, quejas, reclamos y sugerencias
				DIO PGS-4 Proyecto de reasentamiento de la población afectada
				DIO PGS-5 Fortalecimiento y Apoyo a la Gestión Institucional y Comunitaria
				DIO-PGS-6 Programa de capacitación, educación y concientización a comunidades aledañas al proyecto
				DIO-PGS-7 Manejo de la infraestructura social potencialmente afectada
		DIO-SM-PGS2	Seguimiento a la tendencia del medio socioeconómico	DIO-PSG-2 Información y comunicación a comunidades y autoridades
			DIO PGS-3 Atención a Peticiones, Quejas, Reclamos y sugerencias	

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.14 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

El plan de gestión del riesgo se enmarca en lo establecido en el Decreto 2157 de 2017 de acuerdo a la Figura 0-49 que se observa a continuación:

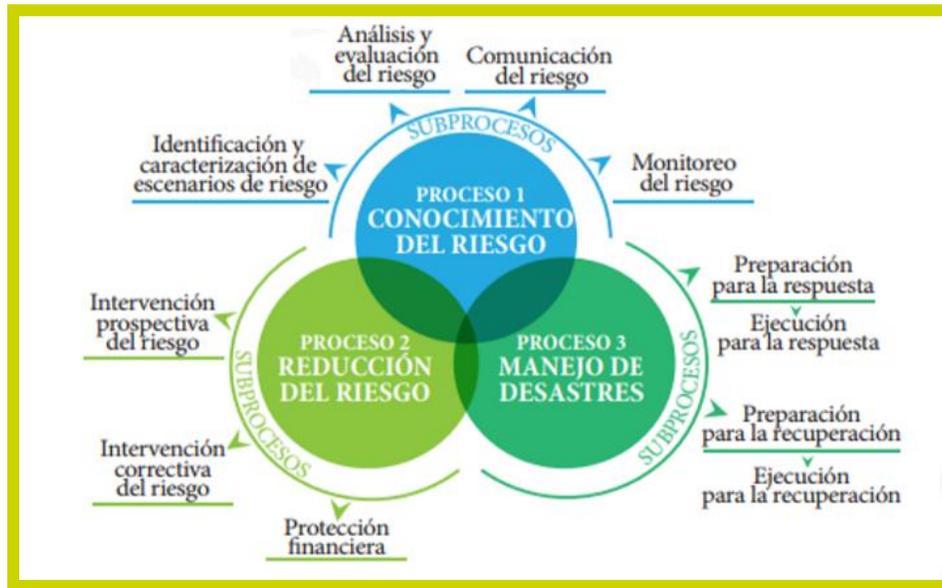


Figura 0-49. Procesos PGRD Decreto 2157 de 2017

Fuente: Adaptado HS&E S.A.S., del Decreto 2157

0.14.1 Conocimiento del riesgo

A continuación, se presenta la descripción de la categorización de las amenazas evaluadas en dentro el conocimiento del riesgo, llevando a cabo un breve resumen de los resultados obtenidos para el Área de Explotación Dionicio.

Tabla 0-87. Identificación y Evaluación de Amenazas

AMENAZA	SUB-AMENAZA	DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA	SUSCEPTIBILIDAD
Naturales - Exógenas	1.1. Sísmica	El análisis de categorización de amenaza sísmica se obtiene a partir de los valores de las aceleraciones presentes en el Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente NSR-10. Se determina que la amenaza sísmica es media en el 100% del área de estudio, teniendo en cuenta, que la aceleración se encuentra entre 0,11 y 0,20 g Los factores adicionales que podrían contribuir a la amenaza sísmica en la zona son la geología local, y la proximidad a fallas tectónicas.	Media

AMENAZA	SUB-AMENAZA	DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA	SUSCEPTIBILIDAD
	1.2. Movimiento en masa	Luego de analizar la información se pudo determinar que la amenaza por movimiento en masa predomina mayoritariamente en la categoría baja , cubriendo el 67,89% del área de estudio, debido a las altas precipitaciones y la presencia de materiales poco consolidados. La categoría de amenaza media abarca el 27,02% , mientras que la categoría de amenaza alta representa el 5,09% . Otros factores que podrían contribuir a la amenaza por movimiento en masa son la topografía del terreno, la actividad sísmica, la vegetación, las prácticas de uso del suelo y la presencia de cuerpos de agua.	Baja
	1.3. Erosión	A partir de los análisis realizados, se ha determinado que las áreas con mayor susceptibilidad a la erosión están principalmente asociadas a cuerpos de agua. Estas áreas se caracterizan por la falta frecuente de cobertura vegetal y la ausencia de suelo consolidado, lo que favorece la presencia de sedimentos no consolidados y las hace propensas a la fácil remoción por agentes externos como el agua y el viento. De acuerdo con la clasificación, el 86,88% del área de estudio se encuentra en la categoría de amenaza media, mientras que el 10,01% se clasifica como baja.	Media - Baja
	1.4. Vendaval	Una vez obtenido el resultado se aprecia que en el Área de Explotación Dionicio existe una amenaza por vendaval alta que abarca 5946,43 hectáreas, equivalente al 64,79% del área total, esto debido a diferentes factores como altas pendientes y velocidades máximas del viento. Por otro lado, el 20,24% se clasifica como amenaza baja, mientras que el 14,97% presenta una amenaza media.	Alta - Baja
	1.5. Inundaciones	En el Área de Explotación Dionicio existe una amenaza por inundación media que abarca 4529.01 hectáreas, equivalente al 49,35% del área total. Por otro lado, el 40,29% se clasifica como amenaza baja, mientras que el 10,36% presenta una amenaza alta. En la zona de estudio se encuentran dos fuentes hidrográficas fundamentales: el río Ariporo y el río Casanare. Los niveles de amenaza por inundación se generaron a partir de los siguientes factores: precipitación, geomorfología, coberturas y la densidad de los drenajes.	Media - Baja

AMENAZA	SUB-AMENAZA	DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA	SUSCEPTIBILIDAD
	1.6. Tormentas eléctricas	A partir del mapa de Iso-Niveles Ceráunicos para Colombia se estableció la calificación de amenaza por tormenta eléctrica, indicando que el 100% del área de explotación Dionicio se encuentra en una categoría de amenaza alta. Las tormentas eléctricas se producen debido a los cambios de temperatura, humedad y presión sobre la superficie terrestre por cambios generados por la exposición directa de los rayos del sol a la tierra.	Alta
	1.7. Incendios Forestales	La amenaza total de incendio forestal se determina como el promedio ponderado de diversas características, que incluyen la susceptibilidad de la cobertura, el tipo de combustibles, la duración de los combustibles, la carga total de combustibles, la accesibilidad a la zona, las condiciones de precipitación, temperatura, la frecuencia histórica de incendios y la pendiente del terreno. Considerando estas variables y en función del tipo de vegetación predominante en la zona, la clasificación de amenaza se sitúa en un nivel alto para el 74,08% del área de estudio, mientras que se ubica en la categoría media en un 25,92%.	Media - Alta
Naturales / Antrópicas	1.8. Acción de terceros voluntarios	Amenazas entendidas como un delito consistente en el anuncio de un mal futuro ilícito que es posible, impuesto y determinado con la finalidad de causar inquietud o miedo al amenazado. La amenaza por amenazas se reporta en el municipio que conforma el ADD como un delito que se presenta, pero con una tendencia a la baja.	Media-baja
		Homicidios entendidos como un delito consistente en causar la muerte de un ser humano. La amenaza por homicidio se reporta en el municipio que conforma el ADD con baja incidencia, pero con una tendencia creciente.	Baja-Media
		Hurto de automotores entendido como un delito consistente en el apoderamiento ilegítimo de un elemento ajeno. La amenaza por hurto de automotores se reporta en el municipio que conforma el ADD como un delito que no se presentó en el año 2022, lo que da cuenta de una tendencia a la no manifestación.	Muy baja

AMENAZA	SUB-AMENAZA	DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE AMENAZA	SUSCEPTIBILIDAD
	1.9. Problemas de orden público	Laboral. Corresponde a la amenaza por exigencias del personal vinculado al proyecto que pueden conducir al bloqueo de las operaciones del proyecto. En la unidad territorial que conforma el ADD no hay registros, pero por el contexto municipal se puede estimar su manifestación.	Baja-Media
	1.10.	Social. Corresponde a la amenaza por exigencias de la población que se circunscribe al área del proyecto que pueden conducir al bloqueo de las operaciones del proyecto. En la unidad territorial que conforma el ADD no hay registros, pero por el contexto municipal se puede estimar su manifestación.	Baja-Media

Fuente: HS&E SAS., 2023

Dentro de los resultados del análisis de riesgos para el proyecto Área de Explotación Dionicio, para la categoría de riesgos naturales que comprenden los escenarios de vendavales, sismos y tormentas eléctricas el 38% se encuentran en categoría nulo, mientras que el 62 % en categoría baja, en categoría media alta y muy alta no se presentaron escenarios, es importante resaltar que estos escenarios de riesgos pueden llegar a afectar principalmente la salud e integridad de los trabajadores especialmente cuando se desarrollen las actividades que obedecen a campo abierto, debido a que tanto las tormentas eléctricas como los vendavales obedecen a factores meteorológicos los cuales pueden ser potentes capaces de dañar estructuras y derribar árboles y postes, lo cual puede provocar apagones generalizados.

Para los escenarios de riesgo socio natural compuesto por incendios forestales, inundaciones y remoción en masa, el 64% se encuentra en categoría baja correspondiente a escenarios de riesgo de inundaciones y remoción en masa mientras que el 36% en categoría media corresponde a incendios forestales esto debido a el tipo de cobertura presente en el área lo cual la hace mayormente susceptibles a incendios.

En cuanto a los escenarios de riesgos antrópicos correspondientes a Conflictos con la comunidad y Actividades delictivas (Hurto, voladura de infraestructura, sabotaje), el 50% se encuentra en categoría nula, el 50% en categoría, no se presentaron escenarios de riesgo en categoría media, alta o muy alta) entre otros, este escenario de riesgo generaría afectaciones a nivel de seguridad e integridad de los trabajadores que desarrollen dichas actividades y pérdidas económicas para la compañía.

Los escenarios de riesgo biológico como lo son Accidente ofídico y Afectación de animales ponzoñosos) se encuentran en categoría baja el 71% y en categoría nula el 29%, se resalta que estas afectaciones se darían solo a la salud e integridad de los trabajadores sin embargo no generarían afectaciones severas y sin generar afectaciones a nivel económico, ambiental, clientes y reputación.

Para la categoría operacionales y tecnológicos correspondientes a los escenarios de: Fallas operacionales de equipos, fallas eléctricas de equipos, fallas humanas en la operación de equipos, corrosión externa e interna de las líneas de flujo, agrietamiento de las líneas de flujo, daños por terceros involuntario (accidentes laborales y/o vehiculares, efecto domino, actividad de

terceros), caída de estructuras fotovoltaicas, caída de líneas eléctricas, postes, incendio / choque eléctrico en línea de conexión, ruptura de cables, pérdida de contención de hidrocarburo, derrame de sustancias químicas y/o peligrosas, chorro de fuego (jet fire), llamarada (flash fire, incendio de piscina (pool fire), explosiones y fuga de gas, entre otros; el 62% se encuentra en categoría nulo, el 36% en categoría bajo y el 2% en categoría media. Los riesgos de categoría media obedecen, fallas operacionales de equipos netamente.

0.14.2 Reducción del riesgo

Este proceso consiste en el tratamiento del riesgo para definir el tipo de intervención, las directrices para el diseño y las especificaciones técnicas de las medidas a implementar para modificar los riesgos identificados, analizados y evaluados en el proceso de conocimiento del riesgo mediante: reducir el riesgo actual (mitigación del riesgo - intervención correctiva), reducir el riesgo futuro (prevención del riesgo - intervención prospectiva) y la protección financiera (Decreto 2157 de 2017). La estrategia de reducción del riesgo se apalanca gestión integral del activo industrial, el cual analiza a lo largo de su ciclo de vida, en las fases de: diseño, comisionamiento, operación, abandono temporal, desmantelamiento y restauración (cuando apliquen).

En conclusión, Ecopetrol diseña, implementa y mantiene sus medidas de intervención correctiva y prospectiva con base en la gestión integral de sus activos y el análisis de tendencias del contexto interno y externo; mediante aproximaciones prescriptivas y de desempeño con base en riesgo

Tabla 0-88. Medidas de Reducción Riesgo Futuro

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
Verificación de Instrumentos de Planificación	Permite conocer y corroborar la compatibilidad entre los usos del suelo definidos en los instrumentos de planificación del territorio (ordenamiento territorial) en relación a la actividad o emplazamiento a ejecutar.
Verificación de Restricciones	Se debe realizar una verificación de la existencia de instituciones educativas, de bienestar, de seguridad, de salud, de protección ambiental entre otras que por el establecimiento de la actividad y la de su área de influencia directa e indirecta, requieran protección a causa de su vulnerabilidad.
Identificación de Reglamentación	Se debe identificar la reglamentación que condiciona, restringe y/o prohíbe la ocupación permanente de áreas expuestas y propensas a eventos amenazantes definidas o adoptadas por los entes territoriales.
Definición de Especificaciones Técnicas	Establecer las especificaciones técnicas requeridas y necesarias para la implementación de la actividad.
Estudios de Pre-Factibilidad y Diseños	Deberán ser incorporados estudios de prefactibilidad y diseños adecuados para la actividad a implementar y el entorno.
Definición de Áreas de Afectación	Deberán ser definidas las áreas de afectación del territorio en función de la actividad a implantar referenciando los daños y pérdidas que se podrían generar por su desarrollo.
Definición de Medidas de Reducción	Se deberán definir las medidas de reducción el riesgo en función de los usos presentes y futuros en el área a implantar la actividad y en su área de influencia.

Fuente: Decreto 2157 de 2017.

0.14.3 Manejo de desastres

Tal como lo plantea el Decreto 2157 de 2017, y con base en los resultados de los análisis específicos de riesgo, para el proceso de manejo del desastre se estructura el Plan de Emergencia y Contingencia (de ahora en adelante PEC) para el área de explotación Dionicio, el cual busca mitigar y minimizar las afectaciones a personas, el ambiente y la infraestructura como consecuencia de la

materialización de escenarios de riesgos identificados para el proyecto. Al mismo tiempo, permiten establecer el marco de actuación para garantizar la intervención inmediata, oportuna y efectiva ante una emergencia o desastre.

El PEC se elabora con base en los requerimientos corporativos establecidos en la Guía de Gestión de Emergencias y Desastres de Ecopetrol S.A. (GHS-G-039), por lo tanto, las directrices y lineamientos asociados a este numeral serán referenciados a partir de dicho documento.

Toda instalación de Ecopetrol S.A. está cubierta por un PEC debidamente documentado, el cual cuenta con un ciclo anual de revisión, actualización, divulgación y comunicación, tal como se establece en la Guía de Gestión de Emergencia de Ecopetrol (GHS-G-039).

Los Planes de Emergencia y Contingencia no se limitan a los de desastre, dado que todo desastre es una emergencia, pero no toda emergencia es un desastre; el manejo de desastres en Ecopetrol S.A. se asegura mediante cuatro (4) pilares fundamentales:

1. El control de la fuente de peligro tecnológico
2. La mitigación de los flujos de peligro tecnológico en el ambiente y el territorio
3. La protección de los elementos potencialmente expuestos
4. La recuperación del entorno afectado; lo anterior con base en los procesos de conocimiento y reducción del riesgo.

Respecto al manejo del desastre es importante tener en cuenta los directorios de emergencias del área de influencia que a continuación se presentan:

Tabla 0-89. Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Hato Corozal - Casanare

ÍTEM	CARGO	NOMBRE	INFORMACIÓN GENERAL DE CONTACTO			FOTO
			DIRECCIÓN	TELÉFONOS	CORREO ELECTRÓNICO	
1	Alcalde Municipal Hato Corozal - Casanare	Darío Yesid García Barry	Calle 12 No. 8-13 Palacio Municipal - Hato Corozal, Casanare	+57 (608) 6378012	despacho@hatocorozao- casanare.gov.co	
2	Secretario de Gobierno de Hato Corozal - Casanare	Bonifacio Morillo Valderrama	Calle 12 No. 8-13 Palacio Municipal - Hato Corozal, Casanare	+57 (608) 6378012	gobierno@hatocorozao-casanare.gov.co	
3	Coordinador Gestión del Riesgo de Desastres Hato Corozal - Casanare	Neidy Esperanza Oróstegui Benítez	Calle 12 No. 8-13 Palacio Municipal - Hato Corozal, Casanare	+57 (608) 6378012	despacho@hatocorozao- casanare.gov.co	
4	Concejo Municipal de Hato Corozal - Casanare.	Flor Isabel Gutiérrez Plazas	Calle 12 No. 8-13 Palacio Municipal Primer Piso Hato Corozal, Casanare	3134213267	concejo@hatocorozal-casanare.gov.co	
5	Cuerpo de Bomberos Voluntarios - Hato Corozal - Casanare	José Roney Hernández Coba.	Carrera 17 No. 6-25 Barrio El Progreso, Hato Corozal, Casanare	3213007026 3138626970 314 3488143	bomberoshtz1@gmail.com	
6	Comandante Departamento de Policía de Hato Corozal - Casanare	Teniente Cristian Camilo Beltrán Rojas	Calle 11 No. 5-21 Hato Corozal, Casanare	3143379834	decas.ehatocorozal@policia.gov.co eshat12@hotmail.com	

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.15 PLAN ABANDONO Y RESTAURACIÓN

Ecopetrol S.A, en el marco del cumplimiento de la normatividad ambiental vigente y de su responsabilidad ambiental y social presenta a continuación las acciones a implementar en el Plan para la Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración de áreas intervenidas e infraestructura existente y proyectada derivadas de la actividad de exploración, explotación, desarrollo y producción de hidrocarburos del proyecto Área de Explotación Dionicio, y su respectiva área de influencia. Este Plan de Desmantelamiento y Abandono en adelante se desarrolló en consideración de la normatividad técnica, expedida por el Ministerio de Minas y Energía correspondiente a la Resolución 181495 de 2009⁵, Resolución 40048 de 2015⁶ y Resolución 40230 de 2022⁷; con base en la normatividad ambiental especialmente los artículos 2.2.2.3.1.6⁸ y 2.2.2.3.5.1⁹ del Decreto 1076 de 2015, además de los términos de referencia para la Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de Explotación de Hidrocarburos HI-TER-1-03 del entonces MAVDT (2010) y de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales -MGEPEA- de 2018.

En este Capítulo se presentan el conjunto de acciones a seguir para el abandono, desmantelamiento y restauración de las áreas intervenidas por las actividades propias del Área de Explotación Dionicio; estableciendo así, los criterios a tener en cuenta para realizar el manejo ambiental durante la Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración, los cuales tienen como objetivo propender que el medio y entorno paisajístico se mantengan en condiciones similares o mejores a las encontradas al inicio del proyecto.

La Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración, según lo establecido en el Capítulo 2. Descripción del proyecto, se desarrollará con la implementación de siete (7) actividades generales asociadas a:

- Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipos e infraestructura y salida de maquinaria (A-49)
- Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación (A-50)
- Cierre y abandono del pozo y contrapozo (A-51)
- Demolición y desmonte de infraestructura (A-52)
- Limpieza de áreas (A-53)
- Reconformación del terreno, empedradización y/o Revegetalización (A-54)
- Cierre de compromisos sociales y ambientales (A-55)

De acuerdo con las necesidades identificadas en el Capítulo 2. Descripción del proyecto, el proceso abandono y restauración de áreas intervenidas se lleva a cabo siguiendo la ejecución de las

⁵ Por la cual se establecen medidas en materia de Exploración y Explotación de Hidrocarburos

⁶ Por la cual se establecen medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales continentales y costa afuera

⁷ Por la cual se establecen los requisitos técnicos mínimos para llevar a cabo las operaciones de suspensión temporal, abandono temporal o definitivo de pozos, en desarrollo de actividades de exploración y producción de hidrocarburos y se modifica parcialmente la Resolución 181495 de 2009. Se resalta que se encuentra en curso un proyecto de resolución para modificar algunos de los artículos de la presente resolución

⁸ La licencia ambiental se otorgará por la vida útil del proyecto, obra o actividad y cobijará las fases de construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, restauración final, abandono y/o terminación.

⁹ 10. Plan de desmantelamiento y abandono, en el que se define el uso final del suelo, las principales medidas de manejo, restauración y reconformación morfológica.

actividades presentadas en la Tabla 0-90. En el Capítulo 2 Descripción del proyecto y capítulo 5 Evaluación Ambiental, se presenta la descripción detallada de cada una de estas actividades.

Tabla 0-90. Actividades contempladas en la Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN GENERAL
<p>DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN</p>	<p>A-49</p> <p>Desmantelamiento de instalaciones, retiro de equipos e infraestructura y salida de maquinaria.</p>	<p>El desmantelamiento y abandono de la infraestructura necesaria para la implementación de todas las estrategias de desarrollo, se realizará una vez terminadas las actividades operativas.</p> <p>De otra parte, para el desmantelamiento de líneas eléctricas se plantean las siguientes alternativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El comisionamiento de líneas de transmisión y/o distribución eléctrica a las empresas prestadoras de este servicio público. ➤ Desmantelamiento y retiro de los equipos, materiales y estructuras utilizadas para el desarrollo de la actividad de transporte y distribución de energía eléctrica, dejando la zona en condiciones iguales o mejores a las encontradas antes de su construcción. ➤ La gestión con empresas prestadoras de este servicio público para revisar la posibilidad de entregarse al Sistema de Trasmisión Nacional. <p>En lo referente a líneas de flujo se realizará el desmantelamiento y retiro de la siguiente manera:</p> <p>Para los equipos accesorios a las líneas de flujo, los mismos (en función de su estado), podrán ser utilizados en otros lugares donde se requieran y en el caso de haber cumplido con su vida operativa serán retirados y almacenados para su posterior chatarrización.</p> <p>Para la tubería en superficie, esta podrá ser empleada en otras actividades (i.e: estructuras de contención "trinchos", puentes, entre otros).</p> <p>Para la tubería enterrada, se evaluará la pertinencia de su retiro o permanencia con su debido manejo.</p>
	<p>A-50</p> <p>Cierre de piscinas y abandono de áreas para manejo de lodos y cortes de perforación</p>	<p>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 la Ficha asociada al</p>

ETAPA		ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN GENERAL
			<p>Manejo de Residuos Sólidos Domésticos, Industriales y Especiales del presente EIA.</p> <p>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 cortes base agua estabilizados, material sobrante de excavación, rebase 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..</p>
	A-51	Cierre y abandono del pozo y contrapozo	<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>
	A-52	Demolición y desmonte de infraestructura	<p>Se hace el retiro de materiales que pueden ser reutilizados o reciclados y se procede a la demolición controlada a través del uso de equipos de corte o cizallas (o cualquier otro equipo que pueda servir en la demolición).</p> <p>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.</p> <p>Por otra parte, es importante mencionar que en el marco de la Resolución 1257 de 2021 "Por la</p>

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN GENERAL
		cual se modifica la Resolución 412 de 2017 sobre la gestión integral de residuos de construcción y demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones, se podrán realizar aprovechamiento de los RCD generados entre este y otros Campos aledaños, para su uso en diferentes proyectos, en cumplimiento con las disposiciones establecidos en la mencionada resolución.
	A-53 Limpieza de áreas	Una vez se ha desmontado la infraestructura, equipos, demoliciones y cierre de pozo y contrapozo, se procede a dejar el sitio libre de escombros y residuos y en condiciones seguras para su uso futuro o para la restauración a sus condiciones iniciales. Se realiza entonces el retiro de escombros, residuos y materiales sobrantes producto del desmantelamiento (estructuras metálicas, cables, restos de equipos, etc.) y se hace la debida separación y clasificación de estos de acuerdo con su naturaleza, características y opciones de uso y/o reciclaje. Se finaliza con una limpieza del área garantizando el retiro de cualquier sobrante o residuo generado como tal en el desmantelamiento.
	A-54 Reconformación del terreno, empradización y/o Revegetalización	<p>La reconformación del terreno se inicia con la nivelación y restauración del área inicialmente intervenida (zonas excavadas y/o rellenadas durante la construcción y operación de la instalación).</p> <p>Una vez se cuenta con un terreno conformado, se procede a la empradización (siembra de césped u otro en el área de intervenida) que ayuda a estabilizar el suelo, prevenir la erosión y mejorar la apariencia del sitio.</p> <p>Es posible que, por las condiciones ambientales del área, estas se den de manera natural ante lo cual no sería necesario el forzar la restauración más allá de la reconformación del terreno.</p> <p>Además de la empradización, es posible realizar la siembra de árboles o plantas que permitan la restauración del paisaje (revegetalización).</p>
	A-55 Cierre de compromisos sociales y ambientales	Esta actividad se realizará al finalizar la totalidad de las operaciones en el Área de Explotación Dionicio. 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 mediante procesos asertivos

ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN GENERAL
		para generar un cierre de gestión social adecuado frente a las comunidades.

Fuente: Ecopetrol S.A., 2023

El Plan de Desmantelamiento y Abandono para el Área de Explotación Dionicio y su respectiva área de influencia, se desarrolla en dos líneas de acción: a) Desmantelamiento y abandono durante la operación del área de explotación y b) Abandono definitivo de las áreas intervenidas. La primera relacionada con la necesidad de realizar actividades de desmantelamiento y abandono durante la fase exploratoria y la fase de explotación, y la segunda relacionada con el abandono definitivo de las áreas intervenidas asociadas a vías, locaciones, pozos (en caso de no obtenerse resultados satisfactorios ya sea porque resulten secos o no se obtengan reservas suficientes según los resultados de las pruebas de producción), líneas de flujo, facilidades, infraestructura eléctrica, áreas de manejo de residuos líquidos y sólidos, e infraestructura adicional asociada al proyecto como los son áreas administrativas y de captación.

0.16 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

ECOPETROL S.A. presenta el Plan de Inversión del 1% para el Proyecto en el Área de Explotación de Dionicio, en cumplimiento de la obligación de invertir no menos del 1% del total de la inversión del proyecto para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica derivada de la captación de agua superficial de ríos, quebradas y caños en tres (3) franjas de captación presentes sobre la subzona hidrográfica del río Casanare. El documento detalla en su contenido el ámbito geográfico de aplicación de la inversión, la liquidación de los costos del proyecto y de la inversión correspondiente del 1%, las líneas de inversión a desarrollar, los mecanismos de implementación de cada una de estas, el plan de inversión y el cronograma de ejecución.

El área de explotación de Dionicio, se encuentra ubicada en la zona hidrográfica Casanare (zh Casanare), y específicamente se localiza entre las subzonas hidrográficas río Casanare (szh río Casanare 3602) y río Ariporo (szh río Ariporo 3601); sin embargo, las tres franjas de captación se ubican únicamente en la szh del río Casanare, como se muestra en la Figura 0-50.

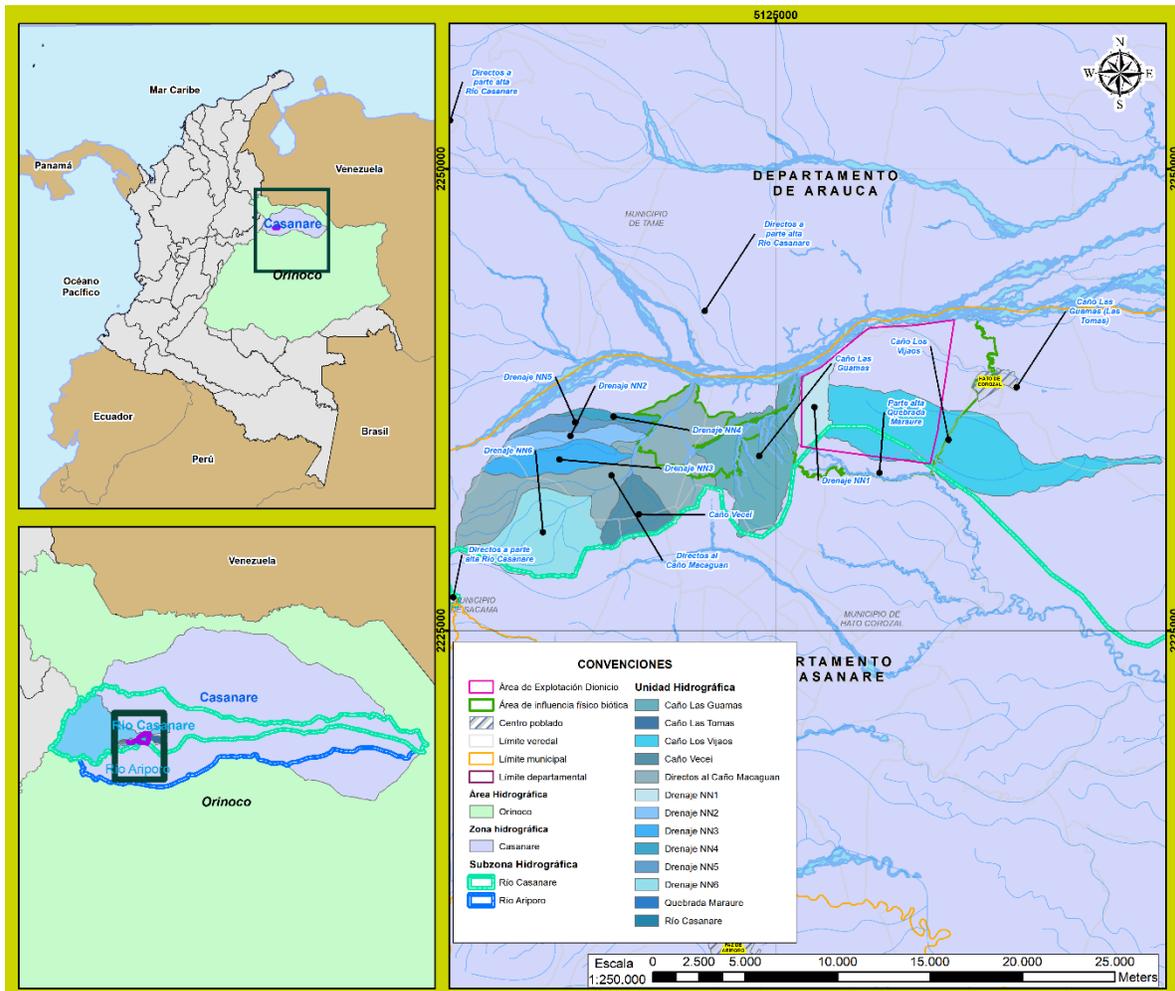


Figura 0-50. Localización del Área Hidrográfica de Análisis

Fuente: HS&E SAS., 2023

El área hidrográfica del Orinoco se encuentra bajo la jurisdicción de CORPORINOQUÍA; el Plan de Gestión Ambiental Regional 2013-2025 (PGAR 2013-2025) propuesto por la corporación señala que los cuerpos de agua de esta región constituyen el 3,57% del total del área nacional. La cuenca del Orinoco concentra una proporción muy alta de los recursos hídricos del país, contiene los ríos Casanare, Guaviare, Vichada y Meta, cuyos caudales son superiores a los 1000 m³/s.

El área de explotación Dionicio se encuentra ubicada dentro de la zona hidrográfica Casanare, la cual se encuentra formada por las subzonas hidrográficas caño Aguaclarita, río Cravo Norte, río Casanare y río Ariporo. Sin embargo, si bien el área de influencia se encuentra ubicada específicamente dentro de la szh del río Casanare y del río Ariporo, las tres franjas de captación se ubican únicamente dentro de la szh del río Casanare.

El río Casanare tiene su origen en la cordillera oriental. A medida que fluye hacia el este, recibe numerosos afluentes, como el río Upía y el río Cusiana. El río atraviesa extensas llanuras inundables y sabanas, creando un entorno rico en biodiversidad. Sus aguas son utilizadas para la pesca

comercial, alberga una gran variedad de aves, mamíferos, reptiles y peces, lo que muestra su importancia económica y ecológica.

Para el desarrollo del proyecto en el área de explotación Dionicio, la empresa ECOPETROL S.A. requiere realizar la captación de agua en fuentes hídricas superficiales en tres (3) franjas, una (1) en caño Macaguan y dos (2) sobre el río Casanare. Todas las franjas solicitadas se encuentran localizadas en el área de influencia del Área de Explotación Dionicio y en la subzona hidrográfica del río Casanare.

Acorde a lo establecido en el Decreto 2099 de 2016, la liquidación de la inversión forzosa de no menos del 1% se realiza de conformidad con la inversión del proyecto en relación con las actividades de adquisición de terrenos e inmuebles, obras civiles, adquisición y alquiler de maquinaria y equipos para las obras civiles y/o la constitución de servidumbres asociadas, para el área de explotación Dionicio, la base de liquidación y el valor del 1% para el presente proyecto son como se muestra en la **Tabla 0-91**.

Tabla 0-91. Base de liquidación para el proyecto

Área de explotación Dionicio	Costo total del Proyecto	Costos asociados para inversión no menos 1%	Costo de la Inversión del 1%
	\$MUSD	\$MUSD	\$MUSD
Adquisición de terrenos e inmuebles, Obras civiles, Adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en obras civiles y Constitución de Servidumbres	3.709,82	1.452,38	14,52
	\$COP	\$COP	\$COP
	\$15.210.250.253.407,60	\$5.954.758.000,000	\$ 59.547.580,000
TOTAL	\$15.210.250.253.407,60	\$5.954.758.000,000	\$ 59.547.580,000

*Los costos del ejercicio se encuentran calculados acorde a nuevos Lineamientos de Disciplina de Capital (TRM 4100 / PRECIOS 2024). Los costos contenidos en este ejercicio representan ordenes de magnitud los cuales tendrán una mayor precisión de acuerdo con la maduración del proyecto (Estimado de Costos Clase 5).

Fuente: Adaptado de ECOPETROL S.A. por HS&E SAS., 2023

En este sentido, tal y como se presenta en la Tabla 0-91 la inversión de no menos del 1% para el proyecto área de explotación Dionicio corresponde a **Cincuenta y nueve mil quinientos cuarenta y siete millones quinientos ochenta mil pesos m/c (\$COP \$ 59.547.580.000)**, es importante aclarar que este valores estimado a partir de los costos proyectados para el proyecto, no obstante, el valor puede variar de acuerdo con las inversiones realmente realizadas por el proyecto, las cuales serán entregadas certificadas por Revisoría Fiscal, si solo sí, se materializa la obligación a partir de la captación del recurso hídrico.

La inversión forzosa del 1% del proyecto área de explotación Dionicio se planea ejecutar en la subzona hidrográfica del río Casanare, teniendo en cuenta lo establecido en la normatividad ambiental vigente (Artículo 2.2.9.3.1.4 del Decreto 2099 de 2016) como se observa en la Figura 0-51.

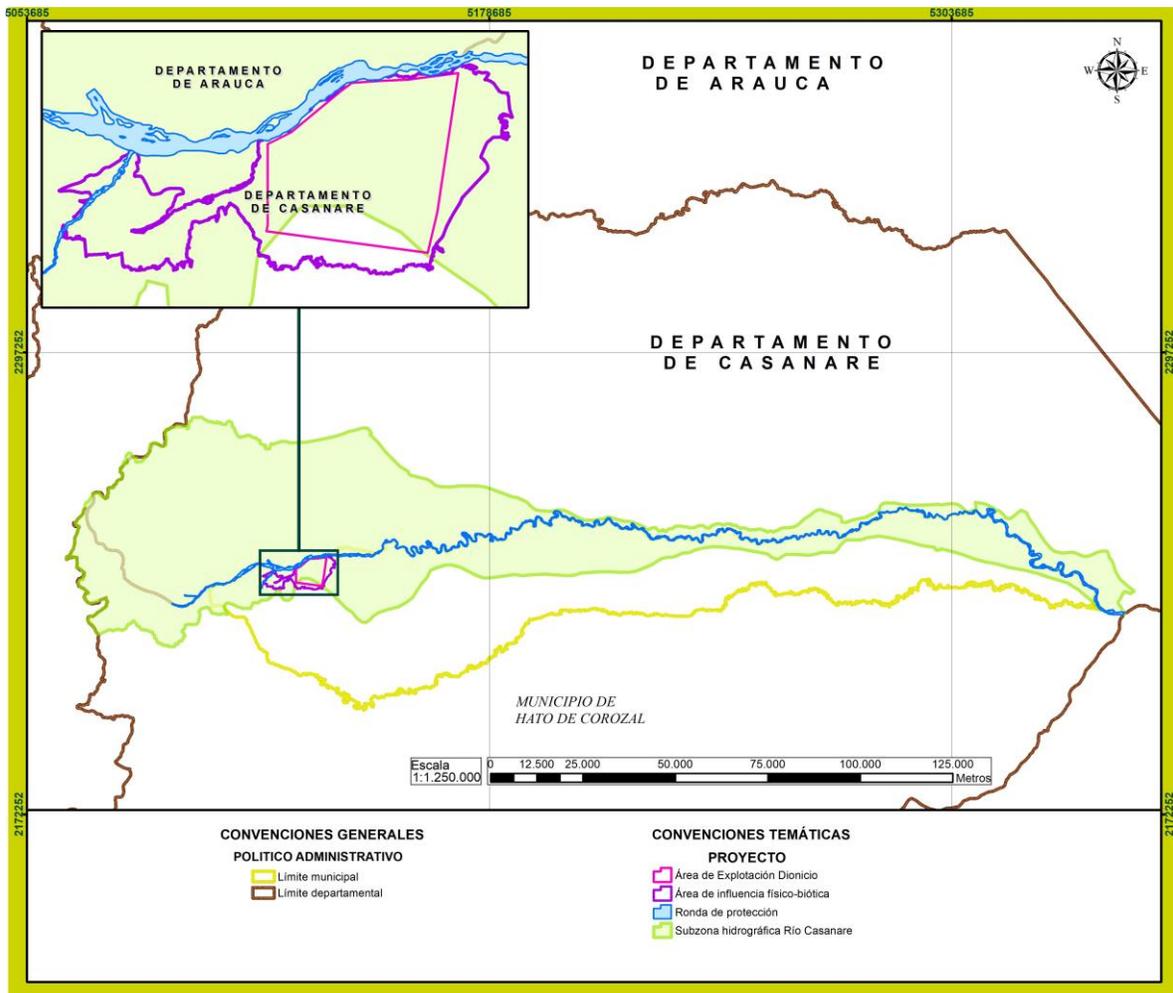


Figura 0-51. Subzona hidrográfica en la que se realizará la inversión del 1% del proyecto Área de Explotación de Dionicio

Fuente: HS&E SAS., 2023

Así mismo y toda vez que la disponibilidad de áreas dependerá de los procesos de concertación con propietarios (bien sean públicos y/o privados), en caso tal en el que se requieran áreas adicionales a las planteadas, las acciones podrán ejecutarse tanto en la SZH del Río Casanare como en la ZH del Casanare, específicamente en áreas priorizadas para la preservación / conservación, restauración, rehabilitación y/o recuperación dentro de las subzonas hidrográficas que ya se encuentran ordenadas a través de los POMCAS aprobados para los ríos Ariporo, Tame y/o Cravo Norte. De este modo, a continuación, se relacionan las áreas actualmente priorizadas dentro de dichos instrumentos y que podrán ser revisadas ante la necesidad de incluir áreas adicionales para la inversión por fuera de la Subzona Hidrográfica del río Casanare.

Tabla 0-92. Áreas alternativas en la zona hidrográfica Casanare

Áreas alternativas en la zona hidrográfica Casanare			
Categoría	POMCA Río Ariporo	POMCA Río Cravo Norte	POMCA Río Tame
Recuperación	53.223,05		9.119,11

Áreas alternativas en la zona hidrográfica Casanare			
Categoría	POMCA Río Ariporo	POMCA Río Cravo Norte	POMCA Río Tame
Rehabilitación	65.041,81		
Preservación/Conservación		77.205,43	29.432,42
Restauración			1.816,01

Fuente: HS&E SAS., 2023

Se identificaron áreas potenciales para la inversión del 1% del proyecto, las cuales están determinadas principalmente por las áreas prioritarias para inversión 1% y compensación (APIC) ubicadas dentro de la subzona hidrográfica del Río Casanare.

Dentro del análisis de áreas potenciales para la implementación de las estrategias de inversión, se verifica y se prioriza la presencia de las Áreas Prioritarias para Inversión 1% y Compensación (APIC) a partir de la información reportada por (Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA-Subdirección de Instrumentos Permisos y Trámites Ambientales - Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia (Corporinoquia) , 2017). En este sentido, las áreas que son potenciales para la implementación de las acciones de inversión del 1% dentro de la szh del río Casanare, se presentan a continuación en la Tabla 0-93 por línea de inversión.

Tabla 0-93. Áreas con potencial para la Inversión del 1% del proyecto Área de Explotación de Dionicio

Línea de Inversión		Área (ha)
Línea 1	POMCA	535.575,71
Línea 2	Rehabilitación de áreas mediante reforestación protectora y/o enriquecimientos	562,18
	Acuerdos de Conservación con SAF/SPP	800,22
	Aislamiento	2.236,23
Línea 3	Compra de predios	2.622,45

Nota: Los Acuerdos de Conservación con Estufas ecoeficientes se realizarán en las áreas destinadas a Acuerdos de Conservación con SAF/SPP que cuenten con viviendas rurales dispersas asociadas a estos predios.

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.16.1 Metodología y plan operativo

El proyecto considerará 5 etapas en el diseño e implementación de las acciones como lo muestra la Tabla 0-94.

Tabla 0-94. Etapas del proyecto por línea de inversión

ETAPAS DEL PROYECTO	Acción 1 Formular y/o adoptar el POMCA del Río Casanare, destinando el 10% del monto de inversión en apoyo a la elaboración de dicho instrumento	Acción 2 Protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro de las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible			Acción 3 Compra de predios o mejoras en áreas o ecosistemas de interés estratégico
		Rehabilitación de áreas mediante reforestación protectora y/o enriquecimientos	Sistemas SAF, SSP y estufas ecoeficientes	Aislamiento	
PRE-OPERATIVA - DIAGNÓSTICO					
Procesos contractuales					
Definición de paisaje					

ETAPAS DEL PROYECTO	Acción 1 Formular y/o adoptar el POMCA del Río Casanare, destinando el 10% del monto de inversión en apoyo a la elaboración de dicho instrumento	Acción 2 Protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, dentro de las cuales se puede incluir el desarrollo de proyectos de uso sostenible			Acción 3 Compra de predios o mejoras en áreas o ecosistemas de interés estratégico
		Rehabilitación de áreas mediante reforestación protectora y/o enriquecimientos	Sistemas SAF, SSP y estufas ecoeficientes	Aislamiento	
Conocimiento de los predios a intervenir					
Identificación y selección de participantes					
Concertación de acuerdos de conservación					
OPERATIVA - PLANEACIÓN					
Definición de diseños					
Obtención de insumos					
Delimitación de áreas					
OPERATIVA - EJECUCIÓN					
Adquisición de Predios y/o Mejoras					
Adecuación, mecanización, fertilización, siembra					
Construcción de cercado					
MANTENIMIENTO Y MONITOREO					
Manejo adecuado del sistema, mantenimiento y asistencias técnicas					
Monitoreo					
CIERRE DE LA OBLIGACIÓN					
Gestión para el cierre de la obligación					

Fuente: Adaptado de ECOPETROL S.A. por HS&E SAS., 2023

A continuación, se describen las actividades que se planean realizar en cada etapa:

0.16.1.1 Etapa Pre-Operativa – Diagnóstico

Durante esta etapa se adelantan los procesos administrativos y contractuales necesarios para poder desarrollar cada uno de los aspectos metodológicos que, de la Inversión, procesos que son aplicables a las cuatro líneas de inversión.

Adicionalmente para las líneas de inversión enfocadas a la Protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, así como lo referente a la compra

de predios, presenta como criterio inicial la selección del ámbito geográfico, el cual comprende la definición de núcleos y paisajes. Posteriormente, se inicia la identificación y selección tanto de predios como de participantes, aplicando los criterios para la selección de predios y participantes (remitirse al ANEXOS/CAP_11/Anexo 11.1 Diagnostico Predios” donde se presenta a detalle el formulario a diligenciar y la respectiva evaluación para selección de predios y participantes, teniendo en cuenta criterios técnicos y sociales).

Es importante aclarar que estos criterios se pueden modificar dependiendo de los aspectos socioambientales del área a implementar el proyecto. Para aplicar estos criterios se debe recolectar información primaria y secundaria conociendo las condiciones productivas, agroecológicas, de infraestructura, sociales, culturales entre otras.

Durante esta etapa es fundamental informar a la comunidad sobre la naturaleza del proyecto a través de la exposición sobre beneficios y actividades que conlleva el proyecto. Así mismo, específicamente para los acuerdos de conservación se puede indagar sobre la unidad productiva y los enfoques de su uso posterior para definir posibles conflictos presentes o futuros.

Específicamente en lo que refiere a los acuerdos de conservación, como primera medida en la etapa operativa se suscribirán los acuerdos de conservación, los cuales serán acordados de manera voluntaria entre el autorizado por ECOPETROL y el propietario del predio, pactando acciones de protección, recuperación, conservación y preservación del recurso hídrico, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos a cambio de una contraprestación, definida en cada una de las líneas de incentivos propuestas en el presente plan.

0.16.1.2 Etapa operativa - planeación

Teniendo los predios y participantes seleccionados para las líneas de inversión relacionadas específicamente con la Protección, conservación y preservación a través de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, se procede a realizar una línea base para evaluar algunas propiedades o características del suelo y de la producción agrícola, con este diagnóstico se sigue un proceso de planificación participativa, en el cual se definirá para cada caso las siguientes actividades:

- Concertación acuerdos de conservación
- Definición, medición y delimitación del área a intervenir
- Análisis de suelos
- Diseños de siembra (sistema al cuadrado, sistema al tres bolillo)
- Definir las alternativas para el sostenimiento productivo durante la estructuración del sistema
- Cuantificación y consecución de semilla vegetativa o material vegetal (Construcción de viveros o tercerización de la producción).
- Cuantificación y consecución de insumos, servicios, herramientas y mano de obra.
- Determinación de la oferta ambiental del predio (clima, suelos, entre otros)

Así mismo, dependiendo el mecanismo específico a implementar en los predios seleccionados para enriquecimiento y/o implementación de acuerdos de conservación se realizará un diseño del área en la cual se establecen bien sean los diseños de siembra o los diseños de cada sistema delimitando las zonas productivas sostenibles, las zonas de uso múltiple y las de conservación. En la Figura 0-52 se presenta una propuesta para el diseño predial, zonificando cada uno de los aspectos a tener en cuenta en los acuerdos de conservación.



Figura 0-52. Modelo de Diseño predial

Fuente: Ecopetrol 2019

0.16.1.3 Etapa operativa – ejecución

En esta etapa, se desarrollan como tal todas las actividades propuestas en el plan de inversión, bien sea la siembra en los núcleos definidos, asesoría técnica relacionada para el establecimiento de los SAF Y/o los SSP, la construcción de las estufas ecoeficientes, el aislamiento de los predios a conservar/preservar y la adquisición de los predios. De las actividades que se pueden desarrollar acorde con la caracterización obtenida en la planificación está:

- Adquisición predial
- Aislamiento de áreas
- Obtención del material vegetal para el sistema agroforestal.
- Preparación del suelo.
- Trazado para el sistema productivo a realizar.
- Ahoyado sombríos transitorios y permanentes.
- Siembra de sombríos transitorios y permanentes.
- Fertilización y encalado del sistema
- Enjertación de las especies.
- Asistencia técnica en buenas prácticas agrícolas y/o pecuarias
- Construcción de estufas ecoeficientes y bancos dendroenergéticos

0.16.1.4 Mantenimiento y monitoreo

En esta etapa se le deberán realizar las actividades de mantenimiento de las siembras y los cercados, así como el manejo agronómico y silvicultura de las especies establecidas en el sistema, adelantando actividades de poda, fertilización, controles sanitarios y de malezas, riegos y drenajes. Algunas de las actividades que comprende esta fase son:

- Mantenimiento de cercas
- Control de malezas.
- Poda de mantenimiento de cacao, deshoje del plátano, realce de maderables.
- Resiembras.

- Control de enfermedades cultural y biológico.
- Construcción y mantenimiento de drenajes.
- Fertilización química y orgánica.
- Asistencia técnica en buenas prácticas agrícolas.

Con las acciones ya implementadas se van a realizar algunas actividades como son:

- Seguimiento a la formulación del POMCA
- Monitoreo de áreas sembradas.
- Monitoreo de áreas conservadas.
- Asistencia técnica para la recolección de la cosecha.
- Asistencia técnica en el procesamiento del fruto.
- Asistencia técnica en la comercialización.

0.16.1.5 Cierre de la obligación

Antes de la finalización del proyecto se realizan las actividades de cierre como son: levantamiento de información, generación de informes finales, solicitud y gestión de la visita de seguimiento y entrega final de las actividades para dar terminación a la obligación impuesta ante la Autoridad correspondiente.

0.16.2 Indicadores

Para medir el desarrollo y la efectividad que surte a partir de la implementación de los proyectos de inversión del 1%, se proponen indicadores de tipo ecosistémico y de cumplimiento para dar seguimiento y monitoreo a las acciones implementadas. Vale la pena aclarar que el uso de estos indicadores depende en gran medida del tipo de ecosistema sobre el que se ejecuten las acciones, las temporalidades y los objetivos planteados, por lo tanto, podrán ajustarse y/o reemplazarse en función de las necesidades que se presenten a medida que se implementen las acciones. En la Tabla 0-95 se presenta un resumen de la aplicabilidad de los indicadores en las áreas de rehabilitación y de proyectos productivos para el componente de flora.

Tabla 0-95. Indicadores para las áreas de rehabilitación y proyectos productivos

INDICADORES		DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	RH*	PP**	
Componente Flora	Ecosistémicos	Cambio en la composición florística	Determinación de la presencia / ausencia de especies definidas	X	
	Cumplimiento	Protección de área de conservación	Metros lineales de cerca instalada en los predios definidos	X	X
		Supervivencia del arreglo florístico	Establece la supervivencia de los individuos plantados en un tiempo determinado	X	X
		Área en proyectos productivos	Sumatoria de la cantidad de área establecida para los proyectos productivos en cada predio		X
		Área de conservación	Sumatoria de la cantidad de área conservada en cada predio	X	
	No. de acuerdos voluntarios de conservación	Sumatoria de la cantidad de acuerdos voluntarios de conservación formalizados en el plan de compensación.	X	X	

*Área Rehabilitación; **Proyectos Productivos

Fuente: Adaptado de ECOPEPETROL S.A. por HS&E SAS., 2023

De igual forma, se proponen indicadores de resultado que permitan identificar los cambios generados en un ecosistema sobre el cual se implementan acciones para su mantenimiento o mejora de acuerdo con los objetivos de cada proyecto, los indicadores de resultado propuestos, se presentan en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1 Indicadores de resultado para áreas de rehabilitación y conservación

INDICADORES DE RESULTADO	
Cambio en el porcentaje de área de intervención del proyecto con acuerdos de conservación	
Descripción del indicador	Este indicador permite cuantificar el efecto del compromiso de las comunidades locales y/o propietarios de predios para involucrarse en el cuidado y conservación de la biodiversidad local.
Periodicidad	Anual
Fórmula	$\%AIPAC_t = \frac{AIPAC_t}{AIP} \times 100$
Cambio en el área de intervención de los incentivos en especie para acuerdos de conservación	
Descripción del indicador	Este indicador medirá el grado de efectividad de la implementación de sistemas agroforestales y silvopastoriles en el área de intervención del proyecto
Periodicidad	Anual
Fórmula	$\%AIPPS_t = \frac{\sum_{i=1}^n AIPSS_{it}}{AIP} \times 100$
Cambio en la riqueza de especies en las áreas intervenidas	
Descripción del indicador	La riqueza de especies es el número de especies que se encuentran en un ecosistema o paisaje determinado
Periodicidad	Máximo cada 2 años
Fórmula	$R_t = \frac{(S - 1)}{\ln(n)}$

Fuente: ECOPETROL S.A., 2022

0.16.3 Riesgos

A continuación, se describen los riesgos asociados a la implementación del plan de inversión, así como las medidas de planeación requeridas para el control como se muestra en la **Tabla 0-96**.

Tabla 0-96. Matriz de riesgos asociados a la ejecución de la Inversión del 1%

DESCRIPCIÓN	TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTOS	EFECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Institucionalidad ausente y en permanente cambio y poco motivada a trabajar en este proceso	Administrativos	Probable	Mayor	Reprocesos durante el proyecto y retrasos en el cronograma	La Institucionalidad será clave en el desarrollo del proyecto, pero las actividades centrales y metas a cumplir no dependerán en su totalidad de ellos, así que, si existieran cambios y poca motivación, el proyecto puede seguir adelante.
Inconvenientes entre las organizaciones ejecutoras	Operacionales	Probable	Mayor	Reprocesos durante el proyecto, retrasos en el cronograma y	Se realizarán reuniones con los actores institucionales formales y no formales que requieran concertación, para la resolución de

DESCRIPCIÓN	TIPO DE RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTOS	EFECTO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
				posible abandono del proyecto	conflictos, si fuera necesario con apoyo de terceros,
Retrasos en el cronograma de trabajo propuesto en actividades que dependan de otras instituciones para su avance	Administrativos	Probable	Moderado	Reprocesos, conflictos entre entidades, aumento del capital presupuestado.	Programación de actividades con márgenes de tiempo suficiente para poder ejecutarlas y cumplir con las metas propuestas
Comportamientos de clima extremos que no permita desarrollar estrategias en terreno por escasez de agua	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Posible	Mayor	Retrasos en el cronograma y posibles reprocesos en la siembra	Planear la contratación y gestión administrativa para que se inicien las actividades en la estacionalidad adecuada
Agudización de conflicto armado	Asociados a fenómenos de origen humano no intencionales: aglomeración de público	Posible	Mayor	Impedimento para la realización de las actividades en campo, suspensión temporal del proyecto	Concertar con Ecopetrol cambios en actividades y metas por fuerza mayor de conflicto armado en la zona. O concertar una suspensión temporal del proyecto

Fuente: Adaptado de ECOPETROL S.A. por HS&E SAS., 2023

0.16.4 Presupuesto

A continuación, en la **Tabla 0-97**, se presentan tanto el valor total que podría destinarse a la formulación del POMCA del Río Casanare (\$5.954.758.000), en el caso en el cual CORPORINOQUIA se comprometa a invertir los recursos faltantes más un rubro asociado al seguimiento de esta acción (\$ 18.000.000), así como un total de \$ 53.574.822.000 que serán distribuidos por acción según sea su ejecución periódica a partir de los costos unitarios que se presentan en la Tabla 0-97, para la Rehabilitación de áreas mediante reforestación protectora y/o enriquecimientos, el establecimiento de un modelo de SAF y/o SSP mediante acuerdos, la posibilidad de implementar acuerdos con Estufas ecoeficientes y al aislamiento de áreas para conservación. Una vez se concertó con los participantes y se lleve a cabo el diseño predial participativo, se podrá determinar las cantidades (hectáreas) a implementar según el presupuesto correspondiente a la Inversión forzosa de no menos del 1% discriminado por línea de inversión. Finalmente, la compra de predios dependerá de la necesidad o no de realizar esta acción complementaria y a su vez de la necesidad y disponibilidad de predios por parte de CORPORINOQUIA y la Alcaldía de Hato Corozal.

Tabla 0-97. Costos estimados del proyecto

ACTIVIDAD	ÍTEM	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO Total
Línea 1 POMCA	Formulación y adopción del POMCA del Río Casanare	1	10% del total	\$ 5,954,758,000
	Seguimiento	1	Global	\$ 18,000,000
TOTAL Línea 1 POMCA				\$ 5,972,758,000
ACTIVIDAD	ÍTEM	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO \$/Ha
Línea 2 Rehabilitación de áreas mediante reforestación protectora y/o enriquecimientos	Selección de predios	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Análisis hidrológico	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Estudio de suelos	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Elaboración diseño predial	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Preparación del terreno	1	Hectárea	\$ 2.000.000,00
	Establecimiento núcleos florísticos	1	Núcleo	\$ 1.000.000,00

	Construcción Refugios artificiales	1	Refugio	\$ 100.000,00
	Mantenimiento núcleos florísticos	1	Núcleo	\$ 2.000.000,00
	Mantenimiento Perchas	1	Percha	\$ 100.000,00
	Monitoreo	1	Global	\$ 15.000.000,00
TOTAL Línea 2 Rehabilitación de áreas mediante reforestación protectora y/o enriquecimientos (\$/ha)				\$ 40.200.000,00
ACTIVIDAD	ÍTEM	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO \$/Ha
Línea 2 Acuerdos de Conservación SAF/SPP	Selección de predios	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Análisis hidrológico	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Estudio de suelos	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Elaboración diseño predial	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Establecimiento proyecto SAF /SPP	1	Hectárea	\$ 15.000.000,00
	Monitoreo	1	Global	\$ 15.000.000,00
TOTAL Línea 2 Acuerdos de Conservación SAF/SPP (\$/ha)				\$ 50.000.000,00
ACTIVIDAD	ÍTEM	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO
Línea 2 Acuerdos de Conservación Estufas ecoeficientes	Selección de predios	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Estufas in situ*	1	Unidad	\$ 980.000.000,00
	Capacitación (incluye divulgación del proyecto, capacitación, realización de acuerdos y realización de talleres)	1	Global	\$ 1.500.000,00
	Medición y seguimiento (incluye análisis de las encuestas)	1	Global	\$ 500.000,00
	Medición parametros emision CO y PM2,5	1	Estación	\$ 20.000.000,00
	Implementación de banco dendroenergético (0,05ha)	1	Unidad	\$ 1.000.000,00
TOTAL Línea 2 Acuerdos de Conservación Estufas ecoeficientes (\$/ha)				\$ 1.008.000.000,00
ACTIVIDAD	ÍTEM	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO \$/Ha
Línea 2 Asilamiento	Selección de predios	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Elaboración diseño predial	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Estudio de suelos	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Instalación cerca viva	1	Kilometro	\$ 10.000.000,00
	Mantenimiento cerca viva	1	Kilometro	\$ 10.000.000,00
	Monitoreo	1	Global	\$ 15.000.000,00
TOTAL Línea 2 Aislamiento (\$/ha)				\$ 50.000.000,00
ACTIVIDAD	ÍTEM	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO \$/Predio
Línea 3 Compra de predios	Selección de predios	1	Global	\$ 5.000.000,00
	Compra predios	1	Hectárea	\$ 7.000.000,00
	Monitoreo	1	Global	\$ 15.000.000,00
TOTAL Línea 4 Compra de predios (\$/ha)				\$ 27.000.000,00

Fuente: Adaptado de ECOPETROL S.A. por HS&E SAS., 2023

Nota: Estos presupuestos son preliminares y estarán condicionados a los procesos contractuales correspondientes que adelante la empresa.

0.16.5 Cronograma de actividades y proyección financiera

El cronograma del plan de inversión presentado a continuación propone como fecha de inicio de actividades en un tiempo no superior a los (6) meses de finalizadas las actividades de construcción y montaje del proyecto (ver **Tabla 0-98**).

Tabla 0-98. Cronograma del Plan de Inversión

CRONOGRAMA ACTIVIDADES Línea 1												
ACTIVIDAD	TIEMPO ANUAL											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. PRE-OPERATIVA – PLANEACIÓN												
Procesos contractuales	■											
Gestión con Entidades Territoriales	■											
Fase 1 POMCA Aprestamiento	■											
II. OPERATIVA – DIAGNÓSTICO												
Fase 2 POMCA Diagnóstico		■										
Fase 3 POMCA Prospectiva y zonificación ambiental			■									
Fase 4 POMCA Formulación				■								
III. OPERATIVA – IMPLEMENTACIÓN												
Fase 5 POMCA Apoyo en la ejecución					■							
IV. MANTENIMIENTO Y MONITOREO												
Monitoreo									■	■	■	
V. CIERRE DE LA OBLIGACIÓN												
Cierre de la obligación												■
CRONOGRAMA ACTIVIDADES Línea 2												
ACTIVIDAD	TIEMPO ANUAL											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. PRE-OPERATIVA – PLANEACIÓN												
Procesos contractuales	■											
Gestión con Entidades Territoriales	■											
Definición de áreas de implementación		■										
II. OPERATIVA – DIAGNÓSTICO												
Selección de predios y participantes			■	■	■							
III. OPERATIVA – IMPLEMENTACIÓN												
Firma acuerdo de conservación						■	■					
Implementación de las acciones de Rehabilitación de áreas mediante reforestación protectora y/o enriquecimientos								■	■			
Implementación de los incentivos en especie								■	■			
IV. MANTENIMIENTO Y MONITOREO												
Mantenimiento									■	■	■	
Monitoreo									■	■	■	
V. CIERRE DE LA OBLIGACIÓN												
Cierre de la obligación												■
CRONOGRAMA ACTIVIDADES Línea 3												

CRONOGRAMA ACTIVIDADES Línea 1												
ACTIVIDAD	TIEMPO ANUAL											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTIVIDAD	TIEMPO ANUAL											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. PRE-OPERATIVA – PLANEACIÓN												
Procesos contractuales												
Gestión con Entidades Territoriales												
Definición de áreas de implementación												
II. OPERATIVA – DIAGNÓSTICO												
Estudios preliminares para la adquisición de predios												
III. OPERATIVA – IMPLEMENTACIÓN												
Adquisición de predios												
IV. MANTENIMIENTO Y MONITOREO												
Mantenimiento												
Monitoreo												
V. CIERRE DE LA OBLIGACIÓN												
Cierre de la obligación												

Fuente: Adaptado de ECOPETROL S.A. por HS&E SAS., 2023

0.17 Plan de compensación

0.17.1 ¿Que compensar?

El presente plan de compensación pretende compensar los impactos residuales que puedan ocasionar las actividades y áreas, que se contemplan en el Estudio de Impacto Ambiental del Área de Desarrollo Dionicio. En total el proyecto prevé la intervención de 458,76 ha según la solicitud de aprovechamiento forestal del presente estudio de impacto ambiental; sin embargo, excluyendo las coberturas de Plantación forestal, Río, Lagos, lagunas y ciénagas y Plantación de latifoliadas, las cuales no se prevén impactos residuales por ser ecosistemas acuáticos no objeto de compensación y monocultivos, el área total que adquiere la obligación de compensación corresponderá a 454,23 ha.

Esto significa que, con el presente plan de compensación, se compensarían los impactos residuales, que posiblemente podrían ocasionarse, con la intervención de máximo 454,23 hectáreas, con las estrategias de desarrollo propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental del Área de Desarrollo Dionicio. Es importante, para definir el “¿qué compensar?”, identificar los ecosistemas que serán afectados con los impactos residuales, considerando que la compensación responde a la afectación que pueda tener un ecosistema por una actividad determinada, de modo que cada ecosistema reciba la compensación adecuada, y así los impactos residuales sean efectivamente compensados.

Para este fin, se toma como referencia la línea base del área de influencia físico-biótica presentada en el Estudio de impacto Ambiental, entre la cual se destaca la caracterización de los ecosistemas identificados en dicha área.

Si bien la caracterización se realizó para el área de influencia físico-biótica, es importante aclarar, que las estrategias de desarrollo tendrán lugar únicamente al interior del Área de Desarrollo Dionicio, de modo que los ecosistemas que posiblemente serían afectados son los que se localicen al interior del área de exploración.

0.17.2 ¿Cuánto compensar?

Para definir el factor de compensación por cada Bioma Unidad Biótica a intervenir se utilizaron los factores establecidos por el manual, contenidos en el listado nacional de factores de compensación, actualizados mediante la Resolución No. 1428 del 31 de julio de 2018, los cuales se presentan en la Tabla 0-99.

Tabla 0-99. Factor de Compensación por Bioma Unidad Biótica

BIOMA	RPRESENTATIVIDAD	RAREZA	REMANENCIA	TASA TRANSFORMACIÓN	FACTOR
Helobioma Casanare	2	1,25	2	1,25	6,5
Helobioma Piedemonte Orinoquia	2,5	1,25	2	2	7,75
Peinobioma Casanare	3	1,75	1	1	6,75
Zonobioma Húmedo Tropical Casanare	2,5	1,5	3	1,75	8,75
Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Orinoquia	2,5	1,5	3	1,75	8,75

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

- **Área estimada para compensar**

Para realizar el cálculo del área a compensar, se debe determinar el grado de naturalidad del área a intervenir a partir del análisis de coberturas realizado en el EIA y el factor correspondiente, el cual se presenta en la Tabla 0-100.

Tabla 0-100. Área a Compensar

Bioma	Ecosistema	Área	Factor	Total Compensar	Tipo Ecosistema
Helobioma Casanare	Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Casanare	9.36	6.5	60.82	Natural
	Pastos arbolados del Helobioma Casanare	8.44	1	8.44	Transformado
	Pastos limpios del Helobioma Casanare	46.03	1	46.03	Transformado
Helobioma Piedemonte Orinoquia	Bosque de galería y/o ripario del Helobioma Piedemonte Orinoquia	0.90	7.75	6.98	Natural
	Pastos arbolados del Helobioma Piedemonte Orinoquia	1.33	1	1.33	Transformado
	Pastos limpios del Helobioma Piedemonte Orinoquia	2.00	1	2	Transformado
Hidrobioma Casanare	Lagunas, lagos y ciénagas naturales del Hidrobioma Casanare*	0.01	0	0	Natural
	Ríos (50 m) del Hidrobioma Casanare*	0.02	0	0	Natural
Peinobioma Casanare	Herbazal denso de tierra firme no arbolado del Peinobioma Casanare	0.08	6.75	0.51	Natural
Zonobioma Humedo Tropical Casanare	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	9.59	8.75	83.91	Natural
	Pastos arbolados del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	61.87	1	61.87	Transformado
	Pastos limpios del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	281.55	1	281.55	Transformado
	Plantación de latifoliadas del Zonobioma Humedo Tropical Casanare*	4.44	0	0	Transformado
	Plantación forestal del Zonobioma Humedo Tropical Casanare*	0.06	0	0	Transformado
	Vegetación secundaria alta del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	15.11	4.375	66.11	Seminatural
	Vegetación secundaria baja del Zonobioma Humedo Tropical Casanare	11.55	4.375	50.53	Seminatural
Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	Bosque de galería y/o ripario del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	0.88	8.75	7.70	Natural
	Pastos arbolados del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	1.33	1	1.33	Transformado
	Pastos limpios del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	3.50	1	3.50	Transformado
	Vegetación secundaria baja del Zonobioma Humedo Tropical Piedemonte Orinoquia	1.60	4.375	7.00	Seminatural
Total	Total	459.76	-	699.61	-

Fuente: HS&E S.A.S., 2023

La estimación del cuanto compensar se realiza con base en las intervenciones proyectadas para el proyecto Área de Desarrollo Dionicio, por tanto, el cálculo del área a compensar se ajustará una vez se dé inicio a las actividades específicas aprobadas para el proyecto, lo cual se informará y reportará en los Informes de Cumplimiento Ambiental correspondientes.

0.17.3 ¿Dónde compensar?

A partir del análisis de áreas priorizadas y siguiendo lo establecido por el Manual de Compensaciones, se proponen tres sectores en los cuales se identificaron ecosistemas equivalentes, condición que convierte estas áreas potenciales para el desarrollo de la compensación. En este sentido, la primera prioridad para la selección de áreas es como lo indica el Manual adoptado por la Resolución 0256 de 2018, modificado por el artículo 2 de la Resolución 1428 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: ser el mismo tipo de ecosistema impactado (área del ecosistema presente en la unidad biótica donde se pretende realizar el proyecto en términos de atributos y condiciones ecosistémicas – Bioma IAvH) y localizarse el siguiente ámbito geográfico (la subzona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad o las subzonas hidrográficas circundantes y/o la zona hidrográfica dentro de la cual se desarrolla el proyecto, obra o actividad. La selección de la zona hidrográfica deberá ser sustentada con base en condiciones técnicas que justifiquen su priorización).

Una vez verificado lo anterior, se localizaron las áreas las cuales se describen a continuación: La primera área se ubica en el sector occidental del área de influencia bajo los siguientes criterios de decisión; 1. se localiza sobre la SZH del río Casanare, sobre la cuenca del caño Macaguán; 2. este sector se traslapan con áreas núcleo según la estructura ecológica principal definida en las determinantes ambientales de CORPORINOQUIA 2021; 3. Es un área de rehabilitación según el plan nacional de restauración.

La segunda área se ubica en la zona centro del área de influencia físico-biótica, esta área se prioriza bajo los siguientes criterios de decisión: 1. Se localiza en la subzona hidrográfica del río Casanare, específicamente sobre la microcuenca del caño las Guamas; 2. Se traslapa con áreas núcleo según la estructura ecológica principal definida por CORPORINOQUIA en sus determinantes ambientales del 2021; 3. Se localiza sobre áreas definidas con prioridad de compra por CORPORINOQUIA; 4. La microcuenca del caño las Guamas corresponde a un área priorizada por ser la cuenca abastecedora de agua para la cabecera municipal del municipio de Hato Corozal, Casanare.

La tercera área propuesta se localiza al sur del área de influencia físico-biótica, bajo los siguientes criterios de decisión: 1. Se localiza en la subzona hidrográfica del río Ariporo, específicamente sobre la subcuenca del caño Maraure; 2. Es un área priorizada para la compra de predios según CORPORINOQUIA; 3. Se reportan relictos de bosque seco tropical, según el programa nacional para la conservación y restauración del bosque seco tropical en Colombia publicado en el año 2021, plan de acción 2020 – 2030; 4. Se traslapa con el núcleo sabana Norte – Orinoquia; 5. Se traslapa con áreas de protección y restauración según el POMCA del río Ariporo.

Finalmente, la cuarta área corresponde a pequeños fragmentos de bosques de galería y agroecosistemas con acciones de preservación y restauración, priorizadas por ser parte de rutas de menos costos para la especie Araguato o Mono Aullador "*Alouatta seniculus*". Esto en respuesta al requerimiento No. 14 el cual solicita considerar el modelo de conectividad funcional de la especie en mención con el fin de proponer áreas que permitan la movilidad de la especie.

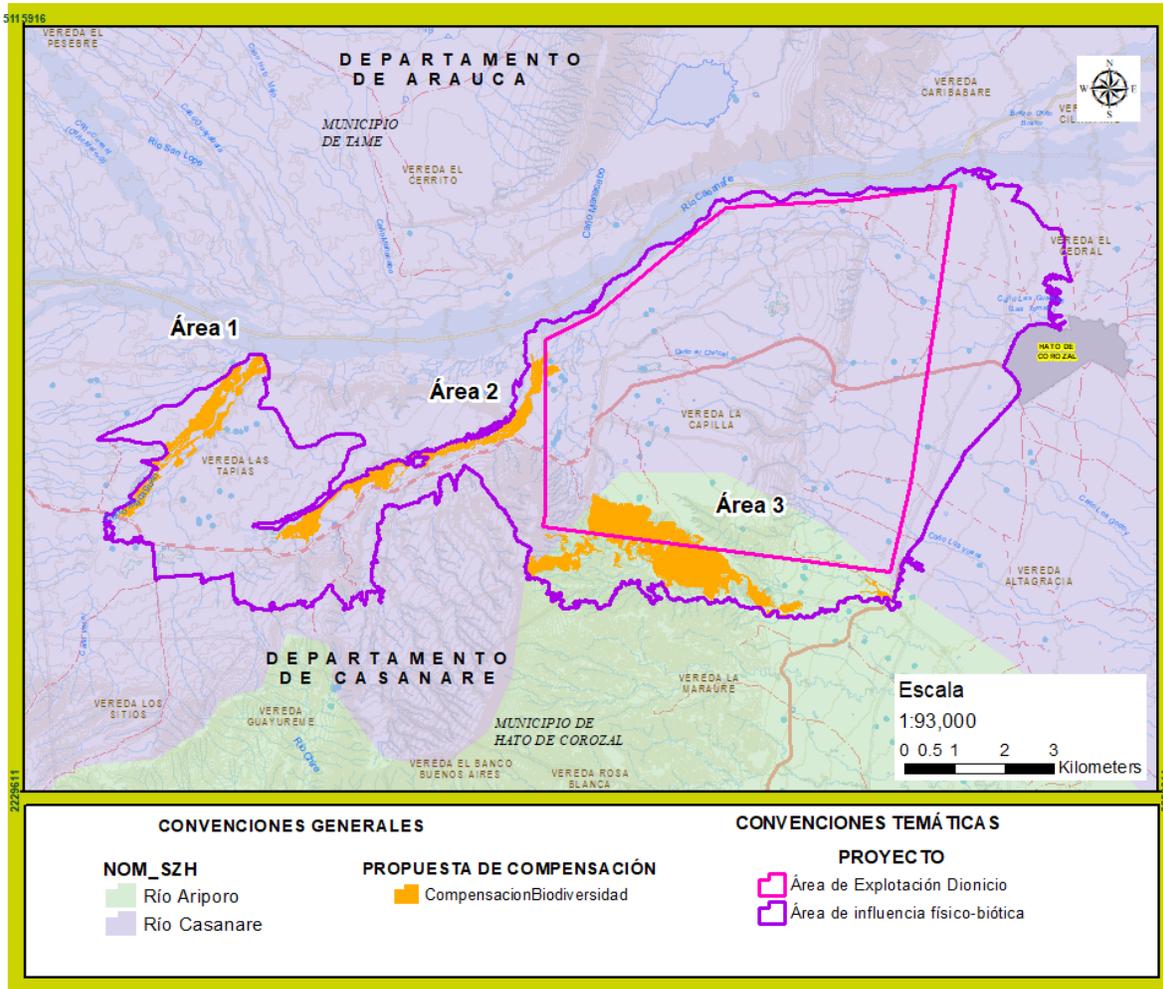


Figura 0-53. Localización preliminar de la compensación del proyecto Área de Desarrollo Dionicio

Fuente: HS&E SAS., 2023

0.17.4 ¿Como compensar?

La definición del como compensar se analizó desde varios aspectos acordes a lo establecido en el manual de compensaciones, dentro de las cuales son posibles la preservación y restauración con enfoque de recuperación de áreas ecológicamente equivalentes a las intervenidas, que permitan el cumplimiento de los principios de la No Pérdida Neta de biodiversidad y el principio de adicionalidad. A partir de la implementación de proyectos de uso sostenible como contraprestaciones en especie como acuerdo de conservación, servidumbres ecológicas, pagos por servicios ambientales, compra de predios, o cualquier otro modo a convenir con los propietarios. Por otra parte, los mecanismos de administración de la compensación y las formas en caso de presentarse para compensar de manera agrupada o individual las obligaciones que adquiera el proyecto.

El proceso de identificación de las acciones y modos de compensación se basa en las pautas establecidas en el Manual de Compensación del componente biótico (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018), así como en el análisis del relacionamiento de las medidas de

compensación y las metas en materia de conservación propuestas para la región. Esto busca identificar alternativas de inversión, alineadas con las apuestas territoriales en materia de conservación de la biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos; así como con los intereses e inversión por parte de Ecopetrol.

Para eso se realiza la revisión de los instrumentos de planeación regional y local, logrando identificar varias determinantes ambientales que han sido considerados desde las autoridades ambientales y territoriales. Se desarrolló una matriz de correlación entre estrategias asociadas a temas de biodiversidad de cada uno de los instrumentos consultados, con las estrategias en materia de compensaciones definidas en la normatividad relacionada y en el propio Manual de Compensación (MADS 2018).

Los POMCAS constituyen otros instrumentos de referencia a nivel regional, que involucran el manejo planificado de las cuencas hidrográficas que impacta el proyecto, cuyas áreas destinadas para la preservación, restauración y uso sostenible se constituyen como determinantes ambientales, para efectos de la ordenación de los municipios incluidos en el área de la cuenca y cuya zonificación presenta los diferentes escenarios para el manejo de esta. Para el presente caso se revisa el plan de ordenación y manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Ariporo, que corresponden a la zona hidrográfica del río Casanare, y presentan actualmente una zonificación y proyección de planes y estrategias a desarrollar en sus zonas de manejo.

A partir de este análisis se establece que las acciones de uso sostenible de la biodiversidad tienen una mayor correlación en la matriz analizada, dirigidos hacia la implementación de estrategias para adoptar prácticas sostenibles en la región (PAI CORPORINOQUIA). Así mismo, el Plan de Acción Institucional 2020-2023 promueve implementar mecanismos para combatir la deforestación de los ecosistemas naturales a través de la implementación de estrategias de bonos para la conservación de bosques de galería, humedales y bosque nativo, y comprometer a la comunidad en el cuidado. En cuanto al POMCA del río Ariporo proyecta promover incentivos económicos para la conservación de ecosistemas, manejo agroecológico del territorio, producción ganadera sostenible. Por otra parte, es importante resaltar que la subzona hidrográfica del río Casanare no cuenta con instrumento de ordenación.

En segundo lugar, de correlación se presenta la Instrumentación y monitoreo hidrológico y climatológico de las cuencas, acción priorizada por los distintos instrumentos evaluados a nivel regional, principalmente los POMCAs. A esto le sigue las acciones de restauración ecológica a desarrollar en áreas de importancia para el recurso hídrico establecido en los POMCAS, así como a áreas alteradas por incendios forestales y uso inadecuado del suelo, como proyecta el PAI de CORPORINOQUIA.

A partir del anterior análisis se establece la gran concordancia del enfoque del presente plan de compensaciones, con los planes programáticos en los instrumentos de ordenación del territorio, lo cual permite, armonizar metas específicas dentro de los procesos de concertación con las autoridades ambientales y así lograr aunar esfuerzos en pro de la sustentabilidad del territorio. La perspectiva del presente Plan de Compensación se enfoca hacia la promoción del desarrollo sostenible de las áreas de influencia del proyecto, como acción complementaria que respalda las acciones de preservación y rehabilitación de áreas de importancia para la protección del recurso hídrico y la biodiversidad en la zona.

0.17.4.1 Acciones

Las acciones de compensación del componente biótico se establecerán de acuerdo con tres criterios:

- El diseño o trazado del proyecto, a partir del cual se determinan el/los Bioma (s) Unidad (es) Biótica (as) en el que este se localiza, las coberturas y el grado de naturalidad de los ecosistemas en las áreas afectadas.
- Los determinantes ambientales establecidos para el territorio por las autoridades ambientales.
- Los tipos de acciones identificadas se encuentran en línea con el análisis territorial realizado para el dónde compensar, así como con los instrumentos de ordenamiento ambiental del territorio.
- Los tipos de acciones propuestos se encuentran descritos en el numeral 8 del Manual de Compensaciones del componente biótico.

Con el fin de determinar las acciones de compensación, se realizó un análisis que permitiera seleccionar las acciones de compensación de acuerdo con los instrumentos de gestión regional consultados, y las líneas de inversión definidas por Ecopetrol. Teniendo en cuenta lo anterior, las acciones de compensación propuestas procurarán garantizar la preservación y rehabilitación de un área ecológicamente equivalente, donde se logre generar una nueva categoría de manejo, estrategia de conservación permanente o se mejoren las condiciones de la biodiversidad en áreas transformadas o sujetas a procesos de intervención.

La implementación de estas acciones contribuye al desarrollo de las líneas estratégicas y los objetivos de los documentos analizados ya que:

- Por medio del diseño e implementación de proyectos sostenibles con enfoque ecológico y social, se garantiza una participación sectorial hacia la toma de decisiones la conservación y recuperación de áreas equivalentes.
- Se pueden generar un conjunto de acciones coordinadas y concertadas que orienten la recuperación y conservación de los bienes y servicios ambientales que hacen parte y se generan en los diferentes territorios rurales.
- Permite un abordaje desde la escala local (predios seleccionados dentro del área donde se llevará a cabo la compensación) de las características biofísicas y socioeconómicas, como componentes principales para generar una propuesta de ordenamiento para la conservación de la biodiversidad en un territorio (Lozano, 2009).
- Fomenta una nueva una estrategia para la gestión integrada de tierras, agua y recursos vivos al promover la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.
- Permite el desarrollo de alianzas en sus áreas operativas con el objetivo de ejercer una menor presión sobre los ecosistemas naturales y el mantenimiento de los Servicios Ecosistémicos.

Con base en lo anterior, a continuación, se presenta el resumen de las propuestas de compensación del cómo compensar (Tabla 0-101), para las cuales se propone un periodo de ejecución de tres (3) años. Estas acciones se presentan a manera más detallada en el presente documento.

Tabla 0-101. ¿Cómo compensar? para el Área de Desarrollo Dionicio

ACCIONES DE COMPENSACIÓN	MODOS	MECANISMOS	FORMA
Preservación	Contraprestaciones en especie como acuerdos de conservación, servidumbres ecológicas, pagos por servicios ambientales, compra de predios, o cualquier otro modo a convenir con los propietarios	Directo	Individual
Restauración en el enfoque de rehabilitación y Recuperación			
Uso sostenible (como incentivo en especie a las			

ACCIONES DE COMPENSACIÓN	MODOS	MECANISMOS	FORMA
acciones de preservación o restauración)			

Fuente: HS&E SAS., 2023

Las propuestas definitivas serán definidas en la etapa inicial de implementación del plan de compensaciones, ya que dependerán de los acuerdos con las autoridades regionales.