



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ÁREA
DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA –
APE RECETOR NORTE

RESUMEN EJECUTIVO



CONTENIDO

	Pág.
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	7
0.3.2.1 Estrategias, etapas y actividades asociadas al proyecto	8
0.4 Caracterización del Área de Influencia	23
0.4.1 Área de influencia	23
0.4.2 Área de influencia del medio abiótico y biótico	24
0.4.3 Área de influencia definitiva del medio socioeconómica	27
0.5 Medio Abiótico	29
0.5.1 Geología	29
0.5.2 Geomorfología	33
0.5.3 Suelo.....	35
0.5.3.1 Uso Actual del suelo	40
0.5.3.2 Clasificación de tierras por capacidad de uso	42
0.5.3.3 Conflicto de uso del suelo	46
0.6 Paisaje.....	49
0.6.1 Definición de unidades de paisaje.....	49
0.6.2 Hidrología	52
0.6.3 Calidad de Agua	57
0.6.3.1 Índices de contaminación (ICOS's).....	81
0.6.3.1.1 Línea base.....	81
0.6.3.1.2 Ocupaciones.....	81
0.6.3.1.3 Captaciones.....	82
0.6.4 Usos del agua.....	83
0.6.4.1 Uso para consumo humano y doméstico.....	83
0.6.4.2 Uso agrícola	84
0.6.4.3 Uso pecuario	85
0.6.4.4 Uso comercial	87
0.6.5 Hidrogeología	87
0.6.6 Geotecnia	89

0.6.7	Atmósfera	92
0.6.7.1	Clima	92
0.6.7.2	Calidad de aire	94
0.6.7.2.1	Fuentes de emisión	94
0.6.7.3	Ruido	98
0.6.7.3.1	Fuentes generadoras de ruido	99
0.6.7.3.2	Monitoreo de ruido ambiental	100
0.7	Medio Biótico	101
0.7.1	Biomás y Ecosistemas	101
0.7.2	Coberturas de la tierra	103
0.7.3	Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas	105
0.7.3.1	Parques nacionales naturales	105
0.7.3.1.1	Áreas Prioritarias para Inversión de no menos del 1% y Compensaciones (APIC)	106
0.7.3.1.2	POMCA del Río Cusiana	107
0.7.3.1.3	Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Aguazul Casanare	108
0.7.3.2	Áreas de interés científico o con Prioridades de Conservación	110
0.7.3.3	Fauna silvestre	111
0.7.3.3.1	Anfibios	111
0.7.3.3.2	Reptiles	112
0.7.3.3.3	Aves	113
0.7.3.3.4	Mamíferos	114
0.7.4	Ecosistemas acuáticos	116
0.7.4.1	Línea Base	116
0.8	Medio socioeconómico	118
0.8.1	Lineamientos de participación	118
0.8.1.1	Primer momento de información, socialización y participación	120
0.8.1.2	Segundo momento taller de identificación de impactos y medidas de manejo	122
0.8.1.3	Tercer momento entrega de resultados	122
0.8.2	Componente demográfico	124
0.8.3	Componente espacial	128
0.8.3.1	Servicios públicos	128
0.8.3.1.1	Abastecimiento de agua	128
0.8.3.1.2	Disposición de excretas	129
0.8.3.1.3	Sistemas de recolección y disposición de residuos sólidos	129
0.8.3.1.4	Servicio de energía	130
0.8.3.1.5	Telecomunicaciones	130

0.8.3.1.6	Distribución de gas combustible.....	131
0.8.4	Componente económico.....	131
0.8.4.1	Estructura de la propiedad.....	131
0.8.4.2	Procesos productivos y tecnológicos.....	132
0.8.4.3	Características del mercado laboral.....	133
0.8.5	Componente cultural.....	133
0.8.6	Aspectos arqueológicos.....	134
0.8.6.1	Distancia a contextos arqueológicos previamente reportados.....	135
0.8.7	Componente político administrativo.....	137
0.8.8	Tendencia del desarrollo.....	139
0.8.9	Información a población a reasentar.....	139
0.9	Zonificación ambiental.....	139
0.10	Demanda, uso y aprovechamiento.....	149
0.11	Evaluación ambiental.....	150
0.11.1	Identificación y evaluación de impactos.....	150
0.11.2	Escenario sin proyecto.....	150
0.11.3	Escenario con proyecto.....	152
0.12	Evaluación económica ambiental.....	153
0.13	Plan de Manejo Ambiental.....	156
0.14	Programa de Seguimiento y Monitoreo.....	158
0.15	Seguimiento y monitoreo de los planes y programas del Plan de Manejo Ambiental.....	158
0.16	Plan de Gestión del Riesgo.....	161
0.17	Evaluación del riesgo.....	161
0.17.1	Identificación de elementos expuestos.....	161
0.17.2	Valoración del Riesgo Exógeno.....	162
0.18	Plan Abandono y Restauración.....	163
0.19	Plan de Inversión del 1%.....	167
0.19.1	Etapa Pre-Operativa – Diagnóstico.....	168
0.19.2	Etapa operativa - planeación.....	168
0.19.2.1	Concertación y suscripción de acuerdo de Conservación.....	168
0.19.2.2	Diseño predial.....	169
0.19.3	Etapa operativa – ejecución.....	169
0.19.4	Mantenimiento y monitoreo.....	169
0.19.5	Cierre de la obligación.....	170
0.19.6	Indicadores.....	170
0.19.7	Riesgos.....	171
0.19.8	Presupuesto.....	172

0.19.9	Cronograma de actividades y proyección financiera.....	173
0.20	Plan de Compensación	174
0.20.1	Definición de paisajes.....	175
0.20.2	Localización preliminar de las áreas para la implementación de las medidas de compensación.....	177
0.20.2.1	Propuesta de localización	178

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 0-1	Veredas del área de influencia Socioeconómica 3
Tabla 0-2	Veredas del área de influencia físico-biótica 3
Tabla 0-3	Coordenadas Polígono APE Recetor Norte 5
Tabla 0-4	Resumen áreas por locación tipo 7
Tabla 0-5	Estrategias, etapas y actividades asociadas al proyecto 9
Tabla 0-6	Preoperativa 10
Tabla 0-7	CONSTRUCTIVA (Vías, Locaciones y ZODMEs)..... 11
Tabla 0-8	CONSTRUCTIVA (Líneas de flujo) 13
Tabla 0-9	OPERATIVA 16
Tabla 0-10	Desmantelamiento, abandono y restauración 18
Tabla 0-11	Actividades transversales 21
Tabla 0-12	Aspectos de definición del área de influencia preliminar del medio abiótico 24
Tabla 0-13	Tabla Estrategias y etapas del proyecto 25
Tabla 0-14	Captaciones y ocupaciones de cauce del proyecto 25
Tabla 0-15	Impactos ambientales significativos evaluados para la definición del área de influencia definitiva del APE Recetor Norte a partir del componente abiótico 25
Tabla 0-16	Área de influencia definitiva físico-biótica del APE Recetor Norte 26
Tabla 0-17	Unidades geológicas aflorantes en el área de influencia del APE Recetor Norte 31
Tabla 0-18	Caracterización del componente geomorfológico en el área de influencia del APE Recetor Norte 34
Tabla 0-19	Leyenda de suelos para el área de influencia del APE Recetor Norte 36
Tabla 0-20	Equivalencia entre el uso actual del suelo y la cobertura de la tierra asociada 41
Tabla 0-21	Factores de clasificación de tierras por capacidad de usos para estudios de suelos 44
Tabla 0-22	Leyenda de Uso potencial –Capacidad de uso del AI 45
Tabla 0-23	Matriz de Determinación de Conflictos de Uso del Suelo 47
Tabla 0-24	Conflicto de uso del suelo en el Área de Influencia del APE Recetor Norte..... 48
Tabla 0-25	Unidades del paisaje en el Área de influencia APE Recetor Norte..... 50
Tabla 0-26	Unidades hidrográficas dentro del área de influencia 53
Tabla 0-27	Unidades hidrográficas Nivel I dentro del área de influencia del (APE) Recetor Norte 54
Tabla 0-28	Unidades hidrográficas Nivel II dentro del área de influencia del (APE) Recetor Norte 55
Tabla 0-29	Unidades hidrográficas Nivel III..... 56
Tabla 0-30	Descripción puntos de monitoreo Línea Base..... 60
Tabla 0-31	Descripción puntos de monitoreo Ocupación..... 71
Tabla 0-32	Descripción puntos de monitoreo Captación..... 77
Tabla 0-33	Acueductos veredales sobre el caño el tigre y la Quebrada Cunamá 84
Tabla 0-34	Unidades Hidrogeológicos en el AI APE Recetor Norte 88

Tabla 0-35	Zonificación Geotécnica (ZG) en el área de influencia del APE Recetor Norte	90
Tabla 0-36	Estaciones metereológicas empleadas para la caracterización del área del proyecto	93
Tabla 0-37	Puntos de medición de calidad de aire	96
Tabla 0-38	Biomás en el APE Recetor Norte	102
Tabla 0-39	Coberturas de la Tierra en el área de influencia físico-biótica del APE Recetor Norte	104
Tabla 0-40	Zonificación ambiental POMCA del Río Cusiana Área de Influencia Físicobiótica APE Recetor Norte	107
Tabla 0-41	Usos normativo del suelo definido por el POT Aguazul en el área de influencia físico-biótica	108
Tabla 0-42	Desarrollo momento 1 – Grupos de interés	120
Tabla 0-43	Fuentes de Información Secundaria consultadas	123
Tabla 0-44	Área de Influencia Socioeconómica según cartografía oficial – EOT 2022	125
Tabla 0-45	Distribución población étnica municipio de Aguazul	126
Tabla 0-46	Distribución poblacional según edad y sexo, proyecciones 2022, municipio de Aguazul.....	127
Tabla 0-47	Abastecimiento de agua en las unidades territoriales del área de influencia	128
Tabla 0-48	Formas de disposición de excretas en las unidades territoriales menores	129
Tabla 0-49	Suministro de energía eléctrica en las unidades territoriales menores	130
Tabla 0-50	Combustibles usados para la cocción de alimentos y cobertura gas natural cobertura Sisbén 2022	131
Tabla 0-51	Estructura de la Propiedad por Número de predios en el AI.....	131
Tabla 0-52	Actividades económicas desarrolladas en las unidades territoriales menores.....	132
Tabla 0-53	Zonificación de potencial arqueológico	136
Tabla 0-54	Descripción límites municipales Aguazul	138
Tabla 0-55	Descripción de las categorías de la Zonificación Ambiental	140
Tabla 0-56	Áreas de la Zonificación ambiental en el área de influencia del PMAI de Mares.....	148
Tabla 0-57	Permisos de uso y aprovechamiento proyectados en el APE Recetor Norte	149
Tabla 0-58	Clasificación de impactos internalizados y no internalizados	154
Tabla 0-59	Programas de manejo ambiental – APE Recetor Norte.....	156
Tabla 0-60	Programas de monitoreo y seguimiento– APE Recetor Norte.....	159
Tabla 0-61	Elementos expuestos	161
Tabla 0-62	Matriz doble cruce para determinar el riesgo	162
Tabla 0-63	Escenarios de riesgo	163
Tabla 0-64	Desmantelamiento, abandono y restauración.....	165
Tabla 0-65	Etapas del proyecto.....	167
Tabla 0-66	Descripción de indicadores	170
Tabla 0-67	Matriz de riesgos asociados a la ejecución de la Inversión del 1%	172
Tabla 0-68	Costos estimados del proyecto	173

Tabla 0-69	Cronograma y actividades del proyecto	173
Tabla 0-70	Marco conceptual para la construcción de la metodología SILAP	175
Tabla 0-71	Ruta metodológica para la identificación de áreas para la implementación de proyectos productivos y estrategias de conservación.....	176
Tabla 0-72	Alcance del plan de compensación	177
Tabla 0-73	Predios seleccionados del SILAP Aguazul	178

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 0-1	Localización del APE Recetor Norte 2
Figura 0-2	Localización APE Recetor Norte 4
Figura 0-3	Localización APE Recetor Norte 5
Figura 0-4	Localización del APE Recetor Norte 24
Figura 0-5	Área de influencia definitiva físico biótico del APE Recetor Norte 27
Figura 0-6	Área de influencia definitiva a partir del medio socioeconómico..... 29
Figura 0-7	Marco geológico del área de influencia donde se enmarca el APE Recetor Norte 33
Figura 0-8	Unidades geológicas del área de influencia del APE Recetor Norte 35
Figura 0-9	Unidades cartográficas de suelo en el área de influencia del APE Recetor norte..... 40
Figura 0-10	Uso actual del suelo en el área de influencia del área de perforación exploratoria Recetor Norte 42
Figura 0-11	Uso potencial del suelo en el área de influencia 46
Figura 0-12	Conflicto de uso del suelo en el área de influencia del APE Recetor Norte 49
Figura 0-13	Unidades del paisaje del área de influencia APE Recetor Norte 52
Figura 0-14	Área Hidrográfica, Zonas y Subzonas hidrográficas 53
Figura 0-15	Unidades Hidrográficas Nivel I 54
Figura 0-16	Unidades Hidrográficas Nivel II 55
Figura 0-17	Unidades Hidrográficas Nivel III 56
Figura 0-18	Distribución espacial puntos monitoreo Línea Base 57
Figura 0-19	Distribución espacial puntos monitoreo Ocupación de Cauce 58
Figura 0-20	Distribución espacial puntos monitoreo Captación 59
Figura 0-21	Índice de Calidad - ICA. Temporada Seca y Lluviosa. Línea Base 81
Figura 0-22	Índice de Calidad - ICA. Época Seca y Lluviosa. Ocupaciones 82
Figura 0-23	Índice de Calidad - ICA. Época Seca y Lluviosa. Captaciones 83
Figura 0-24	Ubicación de los puntos de captación de los acueductos veredales dentro del área de influencia 84
Figura 0-25	Mapa Hidrogeológico del AI APE Recetor Norte..... 89
Figura 0-26	Mapa de zonificación geotécnica en el área de influencia del APE Recetor Norte 92
Figura 0-27	Localización de las estaciones meteorológicas empleadas para la caracterización del área del proyecto..... 93
Figura 0-28	Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de aire..... 97
Figura 0-29	Fuentes generadoras de ruido 99
Figura 0-30	Ubicación puntos de monitoreo de ruido ambiental 100
Figura 0-31	Biomás en el área de influencia físico-biótica del APE Recetor Norte 103
Figura 0-32	Coberturas de la Tierra en el área de influencia físico-biótica del APE Recetor Norte 105
Figura 0-33	Áreas adscritas al RUNAP cercanas al área de estudio 106
Figura 0-34	Zonificación ambiental POMCA del río Cusiana 107
Figura 0-35	Zonificación ambiental EOT Aguazul (2022) 110

Figura 0-36	Prioridades de conservación nacional CONPES 3680	111
Figura 0-37	Familias de anfibios con presencia potencial consolidada para el área de influencia APE Recetor Norte en el departamento de Casanare	112
Figura 0-38	Familias de reptiles potenciales para el área de influencia del APE Recetor Norte en el departamento de Casanare	113
Figura 0-39	Riqueza de especies por órdenes con potencial de observación en el área de influencia del APE Recetor Norte	114
Figura 0-40	Relación de los órdenes de mamíferos registrados durante la caracterización realizada en el APE Recetor Norte	114
Figura 0-41	Relación de las familias de mamíferos registrados durante la caracterización realizada en el APE Recetor Norte	115
Figura 0-42	Momentos lineamientos de participación	120
Figura 0-43	Metodología para la delimitación e identificación del Área de Influencia Socioeconómica	124
Figura 0-44	Estructura de la población según grupo de edad en el municipio de Aguazul	127
Figura 0-45	Potencial arqueológico Plataforma Liria YW-12.....	135
Figura 0-46	Zonificación de potencial arqueológico	136
Figura 0-47	División Político-Administrativa del Departamento de Casanare.....	138
Figura 0-48	Zonificación ambiental en el área de influencia del APE Recetor Norte.....	148
Figura 0-49	Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario sin proyecto	151
Figura 0-50	Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario sin proyecto	152
Figura 0-51	Distribución porcentual de impactos por carácter según el medio para el escenario sin proyecto.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 0-52	Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario con proyecto	153
Figura 0-53	Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario con proyecto	153
Figura 0-54	Distribución porcentual de impactos por carácter según el medio para el escenario con proyecto	¡Error! Marcador no definido.
Figura 0-55	Distribución porcentual de impactos negativos por significancia ambiental para el escenario con proyecto	¡Error! Marcador no definido.
Figura 0-56	Distribución porcentual de impactos positivos por significancia ambiental para el escenario con proyecto	¡Error! Marcador no definido.
Figura 0-57	Comparación del VPN de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones)	155
Figura 0-58	Comparación de costos y beneficios económicos ambientales (porcentajes).....	155
Figura 0-59	Modelo de Diseño predial.....	169
Figura 0-60	Localización preliminar de la compensación	179

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 0-1	Cultivo de plátano 85
Fotografía 0-2	Cultivo de maíz 85
Fotografía 0-3	Actividad Ganadera (Predio Canaan) 85
Fotografía 0-4	Actividad porcícola 85
Fotografía 0-5	Punto de vertimiento actividad porcícola 86
Fotografía 0-6	Bodega de construcción 87
Fotografía 0-7	Restaurante 87
Fotografía 0-8	Reunión Momento 1 – Autoridades Locales 121
Fotografía 0-9	Reunión Momento 1 – Autoridades Locales 121
Fotografía 0-10	Reunión Momento 1 - ASOVEC 121
Fotografía 0-11	Reunión Momento 1 - ASOVEC 121
Fotografía 0-12	Taller de impactos Veredas Plan Brisas, Cunama, Retiro Milagro. 122
Fotografía 0-13	Taller de impactos vereda La Florida 122
Fotografía 0-14	Cartografía Social – Vereda La Florida – Volcán Blanco 125
Fotografía 0-15	Cartografía Social – Vereda Cunama – Retiro Milagro 125
Fotografía 0-16	Cartografía social – Vereda Plan Brisas 126
Fotografía 0-17	Acueducto veredal Plan Brisas 129
Fotografía 0-18	Sistema de captación vereda La Florida 129
Fotografía 0-19	Quema de basuras vereda Cunama 130
Fotografía 0-20	Actividad ganadera vereda Plan Brisas 132
Fotografía 0-21	Cultivo de Plátano vereda Volcán Blanco 132
Fotografía 0-22	Casa de la Cultura en el Municipio de Aguazul 133
Fotografía 0-23	Manga de coleo y monumento del coleo en el Municipio de Aguazul 134

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), la cual incluye el bloque Recetor norte. Este estudio fue estructurado a partir de los Términos de Referencia M-M-INA-01, expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS) y aprobados por la Resolución 0421 de 20 de marzo de 2014, 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

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental que viabilice las actividades de perforación exploratoria en el Área de Perforación Exploratoria – APE Recetor Norte, ubicado en el municipio de Aguazul departamento del Casanare ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

0.2.2 Objetivos específicos

- Describir las características técnicas de las actividades de perforación exploratoria del Área de Perforación Exploratoria – APE Recetor Norte.
- Definir el área de influencia a partir de los criterios de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos y culturales con el fin de establecer el área de estudio.
- Establecer las metodologías para la recolección, procesamiento y análisis de la información primaria y secundaria de los medios abióticos, bióticos y socioeconómicos existentes del área de estudio.
- Describir las actividades y los requerimientos de uso, aprovechamiento y/o afectación de recursos para el desarrollo de las actividades exploratorias, que incluyen la captación de aguas superficial, vertimiento a suelo, aprovechamiento forestal, ocupación de cauces y extracción de materiales de construcción.
- Establecer la zonificación ambiental y de manejo, con el propósito de identificar las áreas aptas para la ubicación de las obras civiles, lineales y puntuales, por medio de la implementación de la guía de zonificación ambiental establecida por Ecopetrol S.A.
- Identificar, evaluar y jerarquizar los impactos ambientales en los escenarios sin y con proyecto por medio de la Guía de Evaluación Ambiental de Impactos establecida por Ecopetrol S.A. con la finalidad de identificar los potencialmente derivables de la ejecución de este.
- Estructurar las medidas de manejo ambiental con el propósito de prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos identificados.
- Determinar las actividades de seguimiento y monitoreo, así como los indicadores asociados a dichas medidas para evaluar la calidad ambiental en el tiempo y fase de ejecución del proyecto.
- Establecer el cronograma de ejecución del proyecto, así como los indicadores asociados a los programas de medidas de manejo y seguimiento ambiental.
- Formular el Plan de Gestión del Riesgo asociado a las actividades de perforación exploratoria teniendo en cuenta los lineamientos establecidos en la Ley 1523 de 2012 y Decreto 2157 de 2017.
- Determinar la valoración económica ambiental de los impactos ambientales y medidas de manejo ambiental determinadas para el proyecto.
- Establecer el plan de abandono y cierre en el cual se establezca las actividades de recuperación ambiental de las áreas intervenidas por el proyecto.

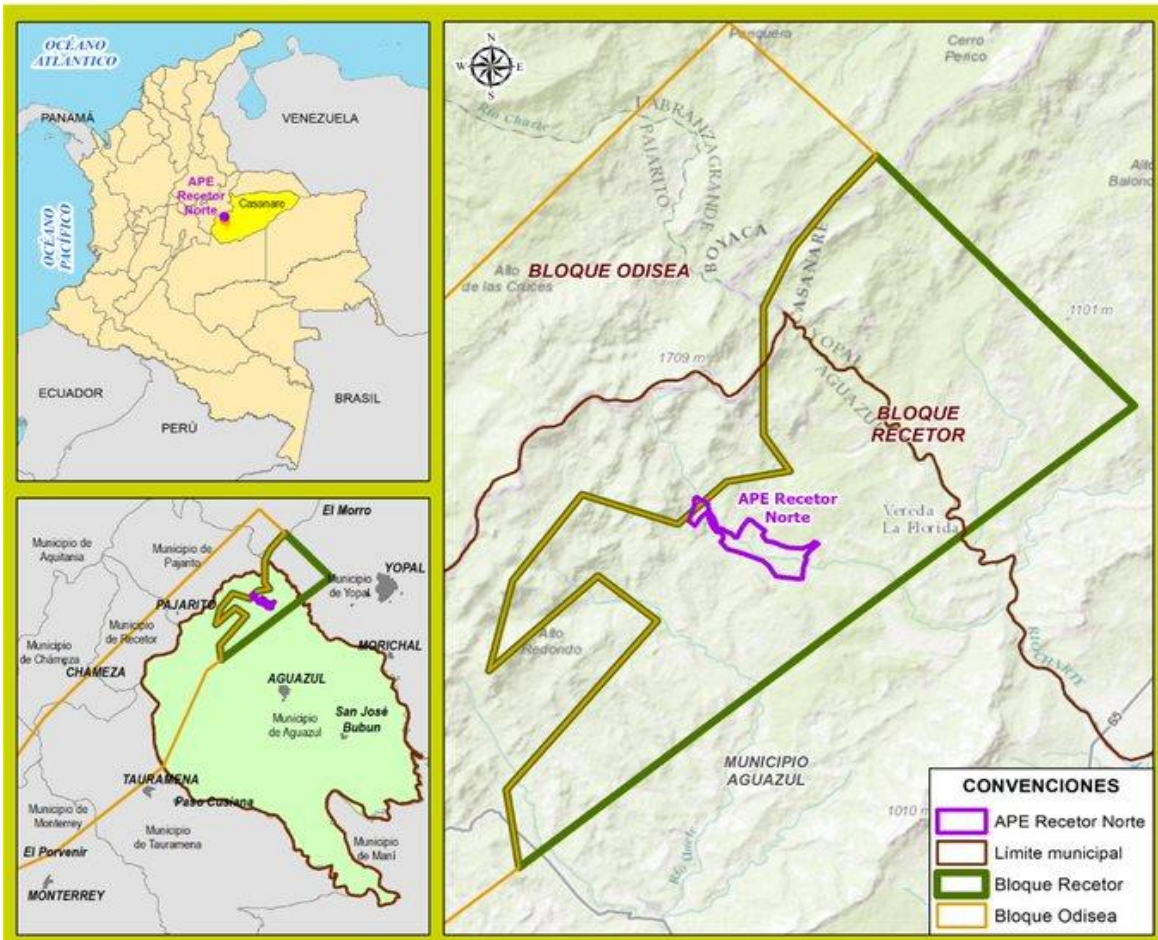
- Establecer el plan de inversión del 1% por el aprovechamiento de los recursos naturales de acuerdo con los núcleos de compensación Decreto 2099 de 2016 subzona hidrográfica Río Cusiana.

0.3 Descripción del Proyecto

0.3.1 Localización

El prospecto del Área de Perforación Exploratoria Recetor Norte, denominada de ahora en adelante como APE Recetor Norte se encuentra en el Bloque Recetor Norte y Odisea que se ubica en el sector Oriental del Piedemonte Llanero, en las jurisdicciones de los municipios de Aguazul y Yopal, en el departamento del Casanare y que se encuentra dentro del Mapa de Tierra de la Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH como se presenta en la **Figura 0-1**.

Figura 0-1 Localización del APE Recetor Norte



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

El Bloque Recetor Norte es operado por ECOPETROL S.A. y su participación es del 100%. La zona cuenta con una infraestructura petrolera robusta que se ha desarrollado durante más de dos décadas de exploración y producción de los campos del Piedemonte (Cusiana y Cupiagua), por lo cual el prospecto Recetor Norte tendría una conexión a estas facilidades de manera rápida y por ende una producción a mediano plazo.

El Área de Perforación Exploratoria Recetor Norte corresponde a un polígono irregular de 187 vértices y un área total de 242,316 hectáreas, ubicado en las estribaciones de la cordillera Oriental en la cuenca del Río Charte principalmente, con un relieve predominantemente montañoso conformado por rocas terciarias y cretácicas cubiertas por depósitos de abanicos con suelos poco desarrollados con jurisdicción del municipio de Aguazul. Respecto a la división veredal en el APE se encuentran localizadas las veredas Cunama, Plan Brisas, La Florida y Volcán Blanco (Ver **Tabla 0-1**). El control y vigilancia ambiental está en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional CORPORINOQUIA.

Es así como el área de influencia físico-biótica cuenta con un área de 1102,09 Ha y la socioeconómica un área de 9112,55 Ha, cuyas unidades territoriales menores (Ver **Tabla 0-1** y **Tabla 0-2**) se ubican espacialmente en el municipio de Aguazul.

Tabla 0-1 Veredas del área de influencia Socioeconómica

VEREDA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Plan Brisas	1623,84	17,82
Cunamá	1259,17	13,82
Florida	3858,03	42,34
Volcán Blanco	2371,51	26,02
TOTAL	9112,55	100

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

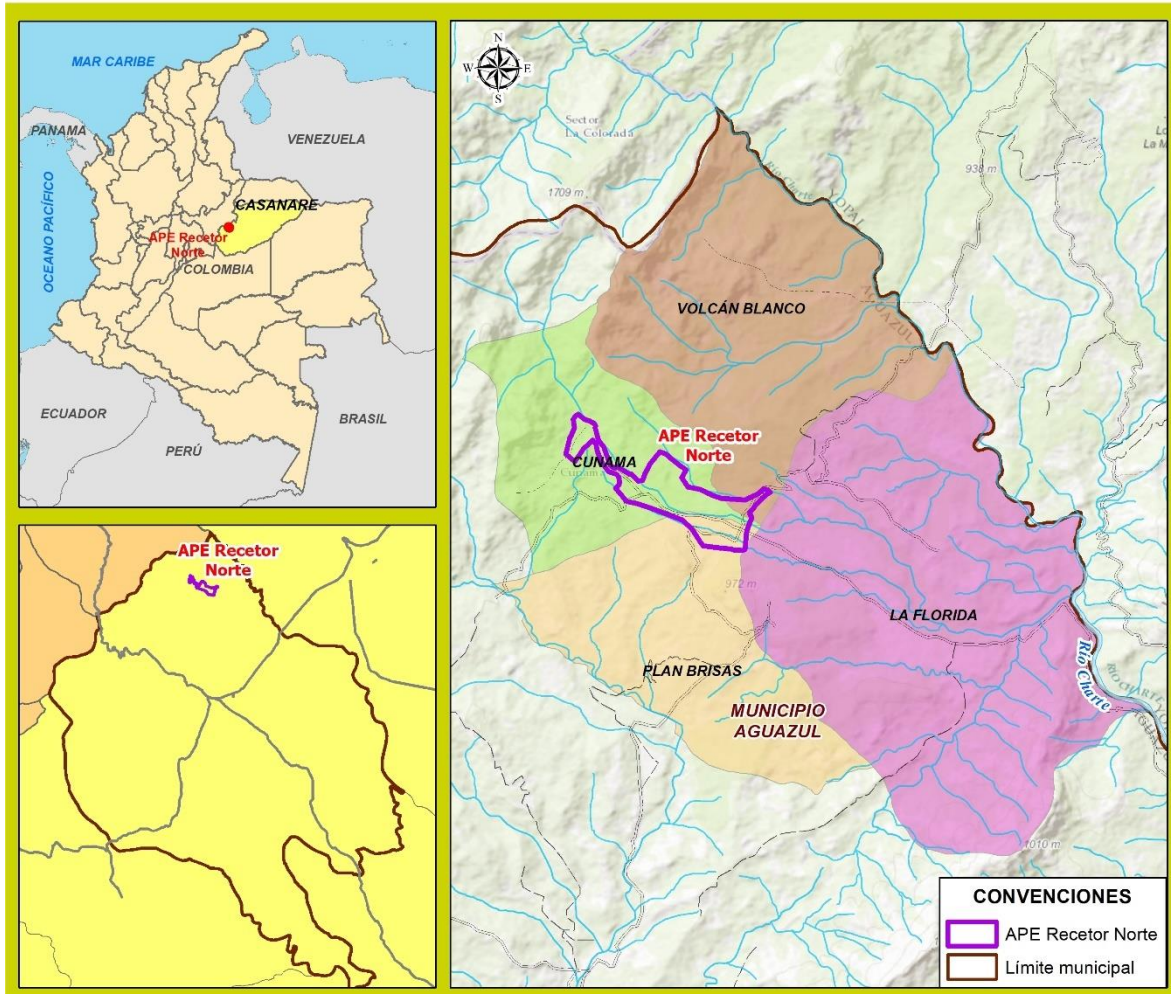
Tabla 0-2 Veredas del área de influencia físico-biótica

VEREDA	ÁREA (ha)	PORCENTAJE (%)
Plan Brisas	207,86	18,86
Cunama	664,54	60,30
Florida	87,22	7,91
Volcán Blanco	142,47	12,93
TOTAL	1102,09	100

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

En la **Figura 0-2** se presenta la localización del APE Recetor Norte y en la **Tabla 0-3** se encuentran las coordenadas envolventes del Área de Perforación Exploratoria Recetor Norte.

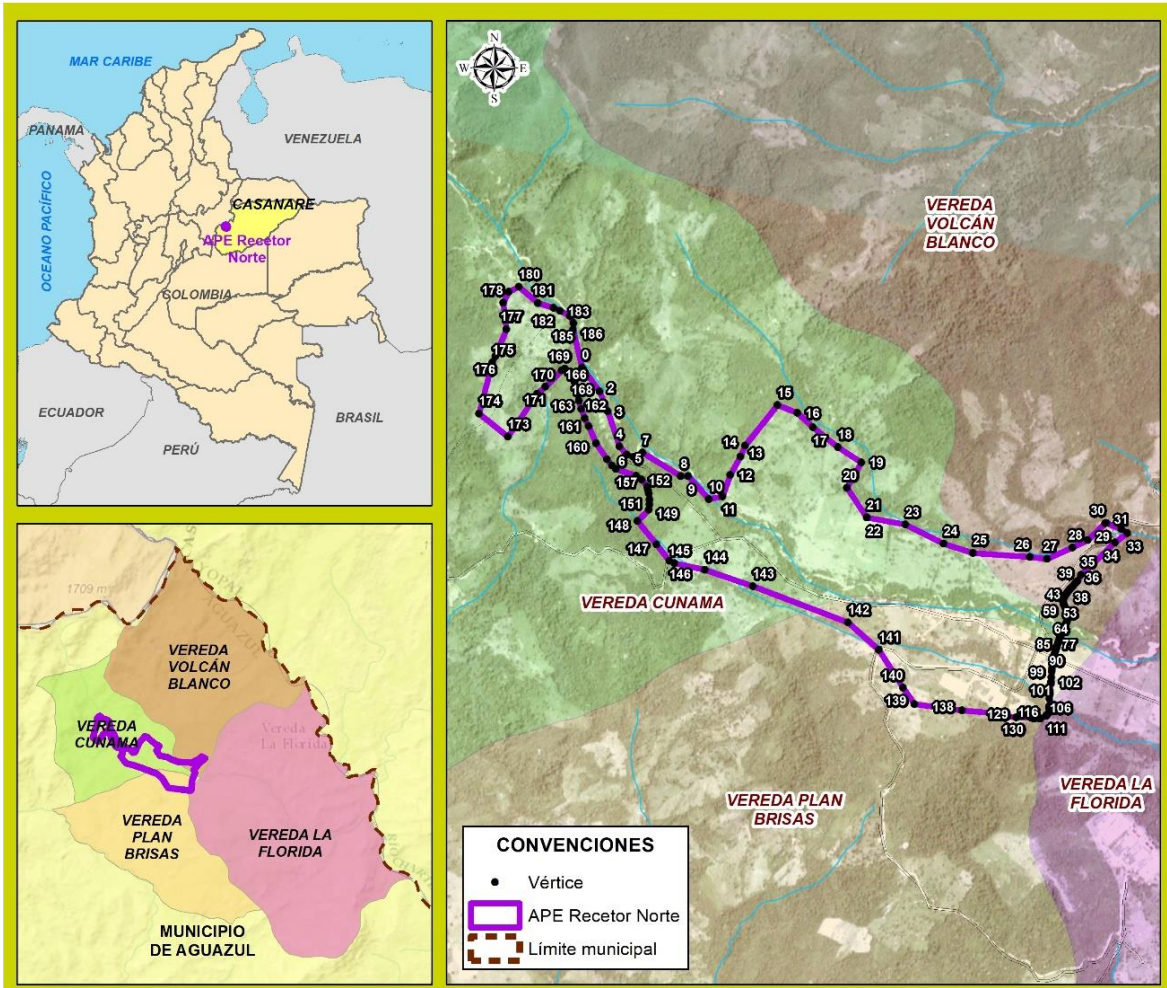
Figura 0-2 Localización APE Recetor Norte



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

En la **Figura 0-3** se presenta la localización del APE Recetor Norte y en la **Tabla 0-3** se encuentran las coordenadas envolventes del Área de Perforación Exploratoria Recetor Norte.

Figura 0-3 Localización APE Recetor Norte



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

Tabla 0-3 Coordenadas Polígono APE Recetor Norte

VÉRTICE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		VÉRTICE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		VÉRTICE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	5045641,82	2145745,51	18	5046977,47	2145397,37	35	5048724,92	2144727,70
2	5045649,31	2145732,03	19	5047121,41	2145282,00	36	5048527,58	2144541,13
3	5045742,72	2145607,48	20	5047258,21	2145194,00	37	5048507,75	2144503,59
4	5045790,25	2145491,12	21	5047173,46	2145045,67	38	5048499,34	2144494,74
5	5045857,44	2145287,90	22	5047288,18	2144873,59	39	5048490,93	2144485,89
6	5045900,20	2145241,07	23	5047289,84	2144873,29	40	5048482,53	2144477,03
7	5045937,37	2145226,32	24	5047512,71	2144832,62	41	5048474,53	2144468,65
8	5045990,93	2145251,66	25	5047733,95	2144721,18	42	5048466,16	2144459,76
9	5046212,04	2145115,50	26	5047901,98	2144667,92	43	5048462,41	2144455,79
10	5046255,42	2145116,35	27	5048233,33	2144643,44	44	5048458,23	2144450,52
11	5046374,17	2144981,77	28	5048331,81	2144634,18	45	5048450,92	2144441,45

VÉRTICE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		VÉRTICE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		VÉRTICE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
12	5046452,56	2144997,35	29	5048480,03	2144697,50	46	5048447,13	2144436,61
13	5046498,89	2145121,89	30	5048568,13	2144740,66	47	5048443,73	2144431,57
14	5046558,53	2145227,93	31	5048668,54	2144838,80	48	5048439,24	2144425,07
15	5046584,81	2145291,42	32	5048675,81	2144839,78	49	5048436,01	2144420,27
16	5046771,55	2145525,39	33	5048764,93	2144805,05	50	5048432,48	2144415,16
17	5046888,02	2145480,78	34	5048797,66	2144781,20	51	5048430,83	2144412,62
52	5048427,26	2144407,40	101	5048358,95	2143983,33	151	5046030,45	2144954,45
53	5048425,46	2144401,81	102	5048355,97	2143948,54	152	5046030,50	2144979,54
54	5048423,31	2144395,62	103	5048353,45	2143919,11	153	5046025,16	2145017,38
55	5048423,70	2144389,72	104	5048352,81	2143911,72	154	5046022,49	2145036,29
56	5048424,03	2144383,64	105	5048352,81	2143911,71	155	5046017,50	2145055,22
57	5048425,65	2144377,76	106	5048348,35	2143864,73	156	5045986,08	2145096,75
58	5048427,29	2144371,78	107	5048346,63	2143846,60	157	5045953,64	2145119,30
59	5048429,97	2144366,39	108	5048344,73	2143823,34	158	5045836,55	2145157,80
60	5048435,32	2144355,39	109	5048341,57	2143780,11	159	5045815,16	2145176,66
61	5048440,67	2144344,36	110	5048340,99	2143770,85	160	5045785,37	2145213,06
62	5048446,00	2144333,43	111	5048339,30	2143740,29	161	5045721,27	2145306,64
63	5048451,36	2144322,43	112	5048328,93	2143728,38	162	5045677,95	2145405,70
64	5048454,26	2144316,41	113	5048328,53	2143727,57	163	5045655,96	2145451,82
65	5048455,32	2144304,53	114	5048328,01	2143726,83	164	5045635,93	2145504,43
66	5048454,32	2144298,71	115	5048327,39	2143726,17	165	5045622,39	2145552,49
67	5048453,28	2144292,45	116	5048326,67	2143725,62	166	5045613,37	2145591,45
68	5048451,44	2144287,05	117	5048325,88	2143725,18	167	5045606,94	2145630,41
69	5048447,39	2144275,52	118	5048292,74	2143709,92	168	5045597,91	2145660,28
70	5048446,22	2144272,18	119	5048290,72	2143709,15	169	5045580,44	2145692,76
71	5048444,05	2144265,78	120	5048288,61	2143708,69	170	5045540,99	2145738,24
72	5048441,72	2144260,91	121	5048286,45	2143708,54	171	5045524,62	2145728,10
73	5048436,34	2144249,93	122	5048257,46	2143708,59	172	5045428,73	2145633,87
74	5048430,80	2144239,05	123	5048255,31	2143708,75	173	5045381,13	2145592,73
75	5048425,88	2144228,77	124	5048253,19	2143709,22	174	5045210,49	2145344,60
76	5048423,20	2144223,34	125	5048251,17	2143709,99	175	5045043,70	2145480,21
77	5048421,14	2144217,76	126	5048242,87	2143713,85	176	5045122,10	2145775,10
78	5048420,25	2144215,23	127	5048240,84	2143714,62	177	5045139,31	2145812,24
79	5048418,22	2144209,69	128	5048238,73	2143715,09	178	5045203,12	2145967,28
80	5048416,39	2144204,61	129	5048236,58	2143715,25	179	5045186,19	2146120,28
81	5048411,19	2144190,19	130	5048152,68	2143715,39	180	5045218,02	2146183,65
82	5048410,15	2144187,30	131	5048103,05	2143722,58	181	5045276,22	2146213,15
83	5048408,25	2144182,01	132	5048086,78	2143733,14	182	5045385,45	2146118,81
84	5048406,41	2144176,84	133	5048084,55	2143734,33	183	5045477,23	2146090,95
85	5048404,51	2144171,97	134	5048082,16	2143735,13	184	5045515,31	2146071,90
86	5048400,90	2144162,41	135	5048079,66	2143735,51	185	5045572,28	2146043,42
87	5048398,84	2144156,79	136	5048063,66	2143736,62	186	5045591,95	2146002,45
88	5048396,88	2144150,97	137	5048061,10	2143737,02	187	5045589,86	2145963,73
89	5048394,40	2144143,73	138	5048058,65	2143737,86			
90	5048390,47	2144132,24	139	5047837,61	2143758,24			

VÉRTICE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		VÉRTICE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		VÉRTICE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
91	5048386,56	2144120,87	140	5047563,51	2143793,74			
92	5048383,71	2144112,32	141	5047496,99	2143888,11			
93	5048379,51	2144099,70	142	5047358,52	2144107,80			
94	5048379,08	2144098,55	143	5047179,11	2144267,66			
95	5048375,64	2144088,35	144	5046629,35	2144477,15			
96	5048371,58	2144076,70	145	5046350,74	2144573,84			
97	5048367,56	2144064,97	146	5046173,75	2144611,54			
98	5048365,78	2144059,51	147	5046144,87	2144626,42			
99	5048365,62	2144057,80	148	5046071,15	2144719,82			
100	5048360,47	2144001,04	149	5045960,07	2144855,32			
101	5048358,95	2143983,33	150	5046025,99	2144921,80			

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

0.3.2 Características del proyecto

El objetivo principal del Proyecto en el APE Recetor Norte, consiste en realizar la exploración y caracterización de probables Yacimientos Convencionales de Hidrocarburos. Para ejecutar el Proyecto es necesario realizar actividades que hacen parte de las Etapas Constructiva (Locaciones, adecuación y construcción de infraestructura), Operativa (Perforación de pozos y pruebas de producción) y desmantelamiento, abandono y restauración de las áreas intervenidas, acompañado de actividades transversales del Proyecto. El proyecto exploratorio contempla la construcción de hasta tres (3) localizaciones multipozo con áreas de hasta siete (7.0) ha cada una. En cada localización se proyecta perforar hasta tres (3) pozos exploratorios con una profundidad hasta de 20000 pies.

Dentro de cada localización se tiene contemplado la adecuación y construcción de las siguientes áreas: Plataforma multipozo (Incluye: ubicación mesa del taladro con espacio para hasta 3 pozos exploratorios, zonas para almacenamiento de químicos, zona para generadores, zona para equipos primarios de control de sólidos, zona para piscinas o unidades de tratamiento de lodos (Frac o Catch tank), zona para instalación de los equipos de cementación, completamiento, cañoneo, pruebas de producción, instalación de campamentos y oficinas) Zona de Acopio Temporal de la Capa Vegetal, Zona de Acopio del Material de Construcción, Zona de Disposición del Material Sobrante de Excavación (ZODME), Zona de Disposición de las Aguas Residuales Tratadas (ZODAR), Helipuerto y Zonas complementarias (que podrán ser utilizadas como zonas auxiliares de otras áreas), distribuidas como se indican en la **Tabla 0-4**.

Tabla 0-4 Resumen áreas por locación tipo

INSTALACIÓN	ÁREA ESTIMADA (Ha)	PORCENTAJE DEL ÁREA
Campamento de perforación	1,00	12.5%
Plataforma de multipozo (incluye mesa del taladro, espacio hasta 3 contrapozos, zonas para almacenamiento de químicos, zona para generadores, zona para equipos primarios de control de sólidos, zona para piscinas y unidades de tratamiento de lodos, zona para instalación de los equipos de cementación, completamiento, cañoneo, pruebas de producción, instalación de minicamp	2.5	31.25%
Helipunto	0,6	7.5%
Parqueadero	0,1	1.25%
TEA	0,04	0,5%

INSTALACIÓN	ÁREA ESTIMADA (Ha)	PORCENTAJE DEL ÁREA
Zona de disposición de cortes base agua estabilizados (3 áreas que suman en total 1 Ha)	1	12.5%
Zona de almacenamiento de material orgánico	0,7	8.75%
ZODME (3 áreas que suman en total 1 Ha)	1	12.5%
Áreas Libre y/o circulación	1.06	13.25%
ÁREA LOCACIÓN (*)	8,00	100%
ZODAR proyectada (fuera del cerramiento) (**)	2 ,00	100,0%

Notas:

(*) En caso de que determinada área en alguna Localización no llegase a emplearse o utilizarse en toda su extensión, ECOPETROL S.A., podrá emplear este espacio para la construcción de otra u otras áreas para actividades autorizadas (Incluye Facilidades Tempranas de Producción). Para tal fin, se seleccionarán estratégicamente estos espacios logrando así que su ubicación sea con respecto a las estructuras productoras y las actividades de construcción a desarrollar.

(**) Las ZODAR se ubicarán de acuerdo con la capacidad de infiltración de los suelos; por tanto, es posible que no todas las locaciones cuenten con dicha zona dentro de su cerramiento, por lo que se podrán ubicar en áreas cercanas a las locaciones en zonas que cumplan las características necesarias, sin ocupar más área de intervención a la solicitada.

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

Las áreas requeridas para la construcción de las localizaciones se ubicarán teniendo en cuenta los sitios de interés geológico y las zonas establecidas de acuerdo con la zonificación de manejo que reposan en el **Capítulo 9 – Zonificación del Manejo Ambiental** del presente estudio.

0.3.2.1 Estrategias, etapas y actividades asociadas al proyecto

En general, para la realización de cada una de las etapas y/o anteriormente mencionadas, se tiene proyectado adelantar actividades que se encuentran agrupadas en cinco (5) estrategias que cobijan siete (7) etapas presentes de inicio a fin del proyecto y que se desarrollaran por medio de cuarenta y ocho (48) actividades que se listan en la **Tabla 0-5** y que pueden verse en detalle en el numeral

3.2.2 Fases y actividades del proyecto:

- Estrategia Preoperativa: comprende una etapa del mismo nombre y la ejecución de 2 actividades.
- Estrategia Constructiva ((Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMEs): comprende dos (2) etapas, donde la primera reúne doce (12) actividades asociadas a la ejecución de (Vías, locaciones y ZODME) y la segunda agrupa las once (11) actividades necesarias para la construcción de líneas de flujo.
- Estrategia Operativa: comprende dos etapas correspondientes a la Perforación y Pruebas de producción; en conjunto estas etapas están representadas por la ejecución de 6 actividades.
- Estrategia Desmantelamiento: comprende una etapa y la ejecución de 6 actividades.
- Estrategia Actividades transversales: comprende una etapa y la ejecución de 11 actividades.

Tabla 0-5 Estrategias, etapas y actividades asociadas al proyecto

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	
PRE-OPERATIVA		Gestión social y participación comunitaria e institucional	1	
		Adquisición de predios y derechos de servidumbre	2	
CONSTRUCTIVA (Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMEs)	Vías, locaciones y ZODME	Localización y replanteo	3	
		Desmonte, descapote, rocería y limpieza	4	
		Construcción, Adecuación, Mantenimiento, Rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso	5	
		Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	6	
		Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	7	
		Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	8	
		Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	9	
		Construcción de estructuras en concreto	10	
		Estabilización y revegetalización de Taludes	11	
		Construcción de helipuertos	12	
		Suministro e instalación de estructuras metálicas	13	
		Operación de maquinaria y equipos	14	
		Líneas de flujo	Localización y replanteo	15
			Obras de geotécnica y estabilización de taludes	16
	Apertura y adecuación del derecho de vía		17	
	Transporte, acopio, tendido de tubería		18	
	Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas y pruebas no destructivas de la tubería)		19	
	Cruces de vía		20	
	Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería		21	
	Instalación estructuras sobre marcos H		22	
	Cruces cuerpos de agua		23	
	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas		24	
	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios		25	
	OPERATIVA	PERFORACIÓN	Montaje de equipos de perforación	26
			Perforación, completamiento y operación del pozo	27
Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación			28	
PRUEBAS DE PRODUCCIÓN		Instalación y operación de facilidades de superficie y facilidades tempranas de producción	29	
		Separación y manejo de fluidos	30	
		Operación de Tea	31	
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN		Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura y equipos, salida del área	32	
		Cierre de piscinas, abandono y/o cierre del pozo y contrapozo	33	
		Desmonte y demolición de infraestructura	34	
		Limpieza de áreas	35	
		Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	36	
		Cierre de compromisos sociales y ambientales	37	
ACTIVIDADES TRANSVERSALES		Transporte del material, equipo, maquinaria y personal	38	
		Manejo de Productos químicos y combustibles	39	
		Contratación de mano de obra, bienes y servicios	40	
		Instalación y operación de campamentos temporales	41	
		Generación de energía y uso de combustibles	42	
		Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	43	

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID
ACTIVIDADES TRANSVERSALES		Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	44
		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	45
		Transporte helicoportado	46
		Conformación y operación de ZODME	47
		Reubicación de infraestructura de servicios públicos	48

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

El proyecto exploratorio para el **APE Recetor Norte**, requerirá el uso y aprovechamiento de recursos naturales, tales como: 4 puntos de captación de agua superficial, 6 ocupaciones de cauce y el aprovechamiento forestal teniendo en cuenta las diferentes etapas del proyecto. A continuación, se presenta la descripción de cada una de las estrategias, etapas y actividades contempladas en el APE Recetor Norte (Ver **Tabla 0-6** a **Tabla 0-8**).

➤ **Estrategia: PREOPERATIVA**

Corresponden a aquellas actividades que se desarrollan previo a la ejecución del proyecto y que tienen como objetivo realizar el alistamiento para el ingreso de las actividades y procesos de operación, dentro de la misma se identifica una etapa representada por dos (2) actividades, las cuales se describen a continuación en la **Tabla 0-6**.

Tabla 0-6 Preoperativa

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
PRE-OPERATIVA		Gestión social y participación comunitaria e institucional	1	El principal objetivo es contar con una permanente y oportuna relación y veraz comunicación 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 proyecto y su desarrollo en todas sus etapas mediante canales de manera que se permita el intercambio de información resolviendo inquietudes y expectativas por parte de estas, en procura de promover permanentemente espacios de comunicación clara y oportuna entre la compañía y los grupos de interés (instituciones, comunidad), mediante la utilización de canales de comunicación que favorezcan el intercambio de información sobre las diferentes actividades del proyecto
		Adquisición de predios y derechos de servidumbre	2	La Adquisición de derechos inmobiliarios corresponde a las acciones llevadas a cabo con los propietarios de los predios en donde se prevé la construcción, instalación o adecuación de infraestructura requerida para el desarrollo del proyecto. La actividad está ligada a cada una de las acciones necesarias para adelantar trámites y el pago oportuno por afectaciones e indemnizaciones. Esta actividad puede ser de carácter permanente y/o transitorio; donde el primero hace referencia a la construcción de obras lineales y, facilidades, entre otros, es decir donde se realizará la construcción de infraestructura que permanecerá a lo largo del tiempo de operación del campo. De otra parte, la ocupación transitoria está asociada a la intervención de áreas para la ejecución de trabajos de carácter temporal aquellas que impliquen el retiro temporal de cercas, apertura de trochas o senderos de ingreso, excavaciones superficiales y otras análogas. La negociación se realiza a la luz de Ley 1274 de 2009 "Por la cual se establece el procedimiento de avalúo para las servidumbres petrolera"

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

➤ **Estrategia: CONSTRUCTIVA (Vías, Locaciones, Líneas de Flujo y ZODMEs)**

Corresponden a aquellas actividades que se desarrollan para la construcción de la infraestructura civil requerida para el desarrollo de las labores conducentes a la perforación exploratoria y conexas, dentro de la misma se identifica dos etapas denominadas “Vías, locaciones. y ZODMEs” en el caso de la primera y “Líneas de flujo” para la segunda etapa; en este orden de ideas, la primera etapa esta representadas por doce (12) actividades, mientras la segunda cubre la ejecución de once (11) actividades. A continuación, se describen cada una de las veintitrés (23) actividades que conforma esta estrategia y sus etapas asociadas (Tabla 0-7 y Tabla 0-8).

Tabla 0-7 CONSTRUCTIVA (Vías, Locaciones y ZODMEs)

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCTIVA	Vías, locaciones. y ZODMEs	Localización y replanteo	3	Previo a las actividades de obras civiles, se deben realizar los trabajos por la comisión de topografía para determinar la localización planimétrica, altimétrica, a partir de puntos y ejes; de igual manera se determinan las zonas de corte y relleno con sus respectivos chaflanes; todas las anteriores deben quedar debidamente georreferenciadas y materializadas en campo por medio de estacas y/o mojones estables contruidos con materiales duraderos (concreto, madera cepillada e inmunizada, puntillas y pintura no lavable de colores fuertes) y así mismo, que sean visibles e identificables para la localización, nivelación y/o verificación de la ubicación de las diferentes excavaciones, rellenos y estructuras. El control de la ubicación de las obras se realiza, de manera que todos los elementos nuevos cuenten con coordenadas que estén sujetas a un sistema de referencia de coordenadas determinado.
		Desmonte, descapote, rocería y limpieza	4	Esta actividad corresponde a la remoción de la capa superficial del terreno natural, en un espesor promedio de 25, así como el retiro de tierra vegetal, turba, cieno, material orgánico, palmeras, árboles, arbustos, pasto, raíces y demás materiales de tipo orgánico. En lo posible se removerá la cobertura vegetal existente de pastos y rastrojos, evitando la intervención de áreas boscosas. El material resultante se acumulará en sitios planos ubicados en cercanía de las vías a construir con el fin de utilizarlo en la restauración de las áreas intervenidas. La operación de descapote no se limitará a la sola remoción de las capas superficiales, sino que incluirá la extracción de todas aquellas partes como cepas, y raíces que, en concepto del Interventor, sean inconvenientes para la ejecución del trabajo; estos trabajos de desmonte, limpieza y descapote deben respetar obras públicas y estructuras que no estén destinadas a ser demolidas o afectadas según los planos respectivos; las actividades de desmonte, descapote, rocería y limpieza se realizaran en las áreas donde se proyecte la ejecución de obras civiles
		Construcción, Adecuación, Mantenimiento, Rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso	5	Actividad que contempla la ejecución de labores destinadas a mantener las características de operabilidad y transitabilidad de las vías utilizadas por el proyecto, lo anterior con el fin de asegurar el flujo normal de vehículos con personal, equipos, materiales y fluidos hacia y desde la locación objeto de intervención; este mantenimiento se centra en la inspección, limpieza y reparación de obras de drenaje como lo propio para la capa de rodadura y mantenimiento de señalización; es de señalar que actividades que comprendan un cambio en las especificaciones técnicas de la vía como son cambio en la superficie de rodadura, cambios en los radios de giro y sobreechancos no son consideradas como actividades de mantenimiento sino de adecuación de vías.
		Cuneteo, extendido, nivelación y compactación	6	En lo referente al cuneteado (conformación de cunetas) la misma se debe realizar a lo largo de las áreas donde se realizarán obras civiles asociadas a la adecuación y/o construcción de vías, construcción de infraestructura (i.e: locaciones) e instalación de equipos necesarios para la perforación de pozos, y la adecuación de las ZODMEs; esta actividad se realiza una vez realizado el descapote, en aras de preparar el terreno. El material resultante del cuneteado y escarificado (excepto el material vegetal), se extenderá y nivelará con ayuda de la motoniveladora, dándole un bombeo del 2% hacia los costados, posteriormente con el vibro-compactador se le dará la densidad requerida a esta capa de terreno existente, la cual servirá de base para la capa de afirmado

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCTIVA	Vías, locaciones. y ZODMES	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	7	Las actividades relacionadas con movimiento de tierras (Excavación, cortes y rellenos) incluyen todas las obras a realizarse en un terreno con el fin de llegar a los niveles o cotas definidos en los diseños, para la conformación final la diferente infraestructura a construir (i.e: vías, piscinas, placas, obras de arte, entre otras); dentro de esta actividad se trata en lo posible de manejar cortes y rellenos compensados. Las excavaciones se pueden clasificar de varias maneras según el tipo de suelo (roca o suelo), profundidad (superficial o profunda), volumen y forma, es decir, si son en zapatas, zanjas, amplias o pozos.
		Construcción de obras para cruces de drenajes (ocupaciones de cauce)	8	Corresponden a obras de arte e hidráulicas asociadas a la construcción de obras civiles de tipo lineal (i.e: vías, líneas de flujo); en este orden de ideas, en las corrientes de agua se debe conformar obras que puede cruzarlos ya sea de forma perpendicular o diagonal, lo anterior según lo señale los planos de diseño civiles y/o mecánicos. y de manera que mantengan estables las márgenes del cauce (i.e: enrocados y materiales del sitio, eventualmente se pueden requerir gaviones)
		Obras para manejo de drenajes, aguas superficiales y aguas aceitosas	9	En lo referente a obras de drenaje, esta actividad cubre las diferentes labores destinadas a realizar un control y manejo de las aguas de escorrentía en procura de evitar la gestación y desarrollo de procesos erosivos que afecten el área donde se realizarán las diferentes obras asociadas a la construcción e instalación de los diferentes componentes que hacen parte integral del proyecto. En este orden de ideas, todas las aguas lluvias que se puedan generar se recogen por medio de cunetas perimetrales, el material previsto para el terminado de las cunetas puede variar al igual que su forma geométrica; estas cunetas reciben el agua de escorrentía y es conducida hacia desarenadores donde se realiza la separación de agua y material recolectado (regularmente se debe hacer limpieza de estos). Seguidamente, el flujo de agua continua su recorrido para ser entregada a drenajes cercanos o al área adyacente.
		Construcción de estructuras en concreto	10	Corresponde a la construcción, adecuación y/o mantenimiento de obras civiles, asociadas a la cimentación, construcción de infraestructura, soportes y montaje de equipos que hacen parte de las locaciones a construir.
		Estabilización y revegetalización de Taludes	11	Esta actividad se refiere a la protección de las superficies expuestas de los taludes de corte o terraplén, luego de conseguir su acabado geométrico, ante procesos erosivos generados por agentes como la lluvia, aguas de escorrentía, viento y sol. La estabilización de estos taludes se puede realizar con la implementación de barreras protectoras a lo largo de la cara expuesta del talud, las mismas pueden ser de origen vegetal (i.e: biomantos, hidrosiembra, entre otros) o corresponder a la instalación de obras geotécnicas (i.e: mallas eslabonadas, geomallas, pernos de anclaje, muros de gaviones o de concreto, sub drenes horizontales, obras de arte como cunetas, descoles, zanjas de coronación, entre otras), la selección de unas u otras será definida a partir de las características geotécnicas del área, las cuales serán definidas a partir de estudios geotécnicos realizados específicamente para el área.
		Construcción de helipuertos	12	Tiene como propósito la habilitación y adecuación de un área destinada a servir como pista de aterrizaje de Helicópteros, esta área está conformada por una placa de concreto, materiales estabilizados (cemento, asfalto, etc.) o placas en modulares de materiales poliméricos y ayudas de aeronavegación
		Suministro e instalación de estructuras metálicas	13	Bajo esta actividad se consignan todas las tareas y/o labores a ejecutar conducentes a la instalación y emplazamiento de estructuras y equipos requeridos para la operación de las diferentes áreas intervenidas a lo largo del proyecto.
		Operación de maquinaria y equipos	14	La maquinaria y equipo utilizado en trabajos de este tipo, es de carácter especializado para algunas labores que comprende esta etapa de construcción. La maquinaria básica a usarse en caso de requerirse, podrá ser: retroexcavadora, motoniveladora, vibro compactador, volqueta y camión tipo tanque y en caso de necesitarse para movimientos de elementos pesados, un montacargas.

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

Tabla 0-8 CONSTRUCTIVA (Líneas de flujo)

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCTIVA (Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMEs)	Líneas de flujo	Localización y replanteo	15	Consiste en ubicar sobre el terreno los elementos de diseño plasmados en los planos como ejes de referencia, niveles, ancho del corredor, eje de la tubería y puntos importantes como cruces fluviales, dicha ubicación se materializa sobre el terreno mediante la utilización de estacas por ejemplo en el eje del alineamiento proyectado, colocándolas cada 50m en promedio; de igual forma se debe establecer el abscisado de la línea cada 100m en promedio
		Obras de geotécnica y estabilización de taludes	16	Una vez demarcado el corredor, se plantearán las obras necesarias para la adecuación del derecho de vía, que servirán para retener los materiales provenientes de las remociones realizadas, necesarias para la movilización de maquinaria, equipo y obras referentes a la instalación de las tuberías. Las obras de geotecnia preliminar entre otras serán trinchos en madera, entibados, muros en gaviones y alcantarillas provisionales para el paso de maquinaria a través de los drenajes, esta función de las obras es evitar la afectación de corrientes de agua y suelos
		Apertura y adecuación del derecho de vía	17	La apertura del derecho de vía comprende la adecuación del corredor para el tránsito seguro de la maquinaria y la realización de los trabajos de instalación de las tuberías, previa construcción de las obras de geotecnia preventivas, el material de corte y descapote extraído de esta labor, se acopiará temporalmente y en forma separada a un lado del derecho de vía utilizando trinchos laterales
		Transporte, acopio, tendido de tubería	18	Luego de tener el derecho de vía conformado, se realizará la movilización de las tuberías, accesorios, soportes y marcos (si aplica) desde los lugares de acopio, hacia el sector de la vía donde finalmente se instalará la tubería, los sitios de acopio que pueden utilizarse en un principio corresponden a las localizaciones existentes. El tendido de las tuberías se realizará sobre soportes de madera, sacos de fique o de polipropileno rellenos de suelo generado durante los movimientos de tierras para evitar el contacto directo con el suelo, la distribución debe hacerse de tal manera que no interfiera el tránsito de vehículos, maquinaria, equipos, personas y animales.
		Alistado de la tubería (Doblado, soldado, sandblasting y pruebas y pruebas no destructivas de la tubería)	19	Consiste en primer lugar en ajustar la tubería a los cambios de dirección establecidos en el alineamiento o a los cambios topográficos, para lo cual la comisión de topografía determinará el grado de curvatura para cada tubo con el objetivo de adecuarlo al máximo posible con el fondo de la zanja ó a la forma del terreno, este proceso se efectúa en frío, mediante el empleo de una máquina dobladora con la capacidad de impacto apropiada a la clase y resistencia de las tuberías y con la ayuda de la maquinaria apropiada para sostenerla (Side Boom, retroexcavadoras, pluma grúas entre otros) El procedimiento de doblado evitará arrugamientos o deformaciones que afecten los espesores requeridos. Luego del proceso de doblado, se realizará una inspección, reparación y limpieza de los extremos de la tubería, para continuar con el procedimiento de alineación, en el que se utilizarán grapas alineadoras y herramientas que faciliten la separación adecuada para iniciar el proceso de soldadura. La operación de soldadura se realiza siguiendo un procedimiento previamente aprobado y probado, el método de calificación certifica no solo la idoneidad de este sino la de los soldadores encargados de la aplicación, simultáneamente se realiza una inspección visual del cordón de soldadura para verificar el grado de penetración y acabado de la misma.
Cruces de vía	20	Antes de iniciar cualquier actividad relacionada con la adecuación del tramo para la instalación de la tubería sobre la vía, se obtendrá un registro fílmico o fotográfico detallado sobre el estado de la vía y sus obras de arte en el sector de cruce, dicho registro servirá para comparar el estado final de la obra con respecto a lo que se tenía en un principio y definir así las acciones de reconstrucción.		

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCTIVA (Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMEs)	Líneas de flujo	Cruces de vía	20	<ul style="list-style-type: none"> Durante la ejecución de los trabajos se señalará adecuadamente el sector de cruce de la vía, con el fin de evitar accidentes, se colocarán y operarán durante el tiempo que sea necesario señales informativas y restrictivas, barricadas, vallas de protección, señales luminosas, y acciones de control, que se consideren necesarios para mantener el tránsito y salvaguardar a los usuarios de la vía durante el tiempo que dure la construcción del cruce. La profundidad de enterramiento de la tubería a lo largo del cruce garantizará que ésta no se vea afectada posteriormente debido a las cargas transmitidas al suelo por el paso de los vehículos. Inmediatamente terminada la instalación de la tubería, se procederá a reconstruir las estructuras y elementos afectados de la vía, como la capa de rodadura, entre otros.
		Apertura de zanja, instalación y tapado de tubería	21	<p>Corresponde a la excavación, conformación y adecuación de la zanja para la instalación de la línea terrada en los tramos que así lo requieran (cruces de vías, broches de fincas, etc.), antes de proceder a ejecutar el trabajo se preparará la tubería en los tramos sobre el derecho de vía existente, sobre un costado del lineamiento proyectado para su instalación, con el fin de utilizar el menor espacio posible durante la ejecución de los trabajos.</p> <p>Prevía a la apertura de la zanja, se replanteará un eje guía para las retroexcavadoras, el material excavado se acordonará separado del material de descapote en el espacio comprendido entre el borde de la zanja y el límite del derecho de vía, conservando una distancia prudencial para evitar el deslizamiento de material al interior de la zanja o el derrumbe de las paredes por efecto del peso del material de excavación dispuesto de forma adyacente, el ancho promedio de la zanja será como mínimo dos veces y medio el diámetro de las tuberías a instalar</p> <p>Antes de instalar la tubería debe verificarse que el fondo de la zanja este perfectamente nivelado a la profundidad establecida en los diseños y libre de rocas o de objetos que puedan deteriorar su recubrimiento, la instalación se realizará de manera gradual y uniforme, con ayuda de malacates, poleas diferenciales o retroexcavadoras, de manera que se distribuya uniformemente el peso de esta y quede completamente apoyada en el fondo de la zanja, la tubería se dispondrá sobre sacos de fique rellenos de suelo colocados en el fondo de la zanja.</p> <p>La zanja se llenará después de bajadas las tuberías con el material procedente de la excavación, libre de materia orgánica o de suelos muy húmedos o blandos, el relleno deberá ser terminado extendiendo el material, a una altura de 20cm por encima del nivel del terreno adyacente y compactando con ayuda del buldócer cual pasará sobre el relleno mínimo 3 veces.</p>
		Instalación estructuras sobre marcos H	22	<p>Comprende la instalación de estructuras metálicas o marcos H; comprende la ubicación sobre los cimientos, izado, alineación vertical y apuntalamiento temporal de las estructuras metálicas o marcos H que servirán de soporte para los cables y líneas de flujo.</p>
		Cruces cuerpos de agua	23	<p>Cruces aéreos: Las estructuras construidas para el paso aéreo de las líneas de flujo a través de corrientes de agua, generalmente corresponden a puentes colgantes o a cerchas de apoyo para luces mayores de 20m. En otro caso, para cruces con luces menores a 20m se utilizan marcos "H" en ambas márgenes de la corriente, este tipo de estructuras se caracterizan por cimentarse en terrenos firmes por fuera del cauce activo de la corriente, lo que genera una mínima afectación de la misma ya que no es necesario realizar desvíos temporales o intervención del flujo de agua.</p> <p>través del método de perforación horizontal dirigida.</p> <p>Excavación a cielo abierto: Este procedimiento comprende la intervención directa de la corriente mediante la excavación de una zanja en el lecho del cauce, generalmente de forma perpendicular al flujo de agua, en la cual se instala la tubería a una profundidad por debajo del nivel de socavación.</p> <p>Perforación Horizontal Dirigida: Este procedimiento implica la perforación de un túnel por debajo del lecho de la corriente a cruzar, de tal manera que no se realiza intervención directa del cauce ni del flujo de agua.</p>

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCTIVA (Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMEs)	Líneas de flujo	Cruces cuerpos de agua	23	<p>Cruce de cuerpos de agua con tubería flexible: La instalación de la tubería flexible en cruces a cuerpos de agua se realizará encamisada a través de conductos de acero o de cerchas metálicas.</p>
CONSTRUCTIVA (Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMEs)	Líneas de flujo	Pruebas hidrostáticas y/o neumáticas	24	<p>Se realizará la prueba hidrostática al tendido de la línea de flujo, cumpliendo con las normas planteadas en API-1110: "Recommended Practices for Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines", el agua para la prueba hidrostática será tomada de los puntos de captación a solicitar dentro del presente EIA. Las actividades comprendidas durante la realización de la prueba son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llenado, venteo y presurizado hasta alcanzar el 20% de la presión de prueba. • Se mantiene esta presión por un lapso de 1 hora para detectar posibles fugas, si las hay, se baja la presión a cero y se corrigen las fugas. • Se eleva la presión al 50% de la presión de prueba, y se mantiene dicha presión por el lapso de una hora. • Se sube la presión al 90% de la presión de prueba y se mantiene por un lapso de media hora. • Finalmente se sube la presión al 100% de la presión de prueba y se mantiene por un lapso no inferior a 12 horas. <p>El agua residual de la prueba hidrostática se llevará hasta las piscinas de tratamiento del pozo y se le dará el tratamiento que tenga implementado el campo, para ser dispuesta posteriormente en los puntos otorgados para esta actividad por la autoridad ambiental.</p> <p>En el caso de la prueba neumática, la misma consiste en llenar el volumen a verificar con aire seco o un gas inerte (Nitrógeno) y presionar a 1.25 veces a la presión de operación o la que se determine para el caso a revisar. Se debe aplicar una prueba de presión preliminar de 25 psi y mantenerla durante 10 minutos, para permitir localizar las fugas más importantes. Si se presenta fugas durante este paso se deberá despresurizar y reparar la falla, inspeccionar y volver a realizar el paso anterior, tal como lo establece la Norma ANSI B31.1 numeral 137.5.4 Preliminar y Test. Se deberá aplicar incrementos lentos de presión de 25 Psi hasta alcanzar 1.25% de la Presión de Operaciones y en cada incremento se debe mantener la presión durante 5 minutos para permitir la estabilización del sistema. Cuando se alcance la presión de prueba, mantenerla durante 10 minutos y observar si existen fugas. Después de estos 10 minutos se comienza a registrar la prueba durante un periodo no menor de 2 horas.</p> <p>Se deberá contar con manómetros, termómetros, manógrafos y termógrafos, calibrados y certificados. Por ser esta una prueba neumática se deberá colocar una válvula de seguridad calibrada a la presión de prueba más 50 psi o 10% de la presión de prueba (el menor de ambos) y tomar todas las medidas de seguridad necesarias.</p> <p>Posteriormente a la prueba de presión y aprobación de limpieza de la tubería y accesorios, deberá sellarse los extremos y futuras conexiones, se llenará con gas inerte y se dejará presurizado mínimo a 10 psi, se coloca un manómetro para estar monitoreando esta presión.</p> <p>Los registros de Prueba Neumática se deben mantener según los requisitos del ANSI/ASME B 31.4, B31.3 y B31.1. y serán realizadas según lo definido en las normas en el ASME / ANSI 31.1 137.5 Neumatic testing</p>

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCTIVA (Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMEs)	Líneas de flujo	Operación y mantenimiento líneas de flujo, válvulas y accesorios	25	Diferentes actividades a realizar con el objetivo de asegurar las condiciones de adecuadas para el funcionamiento de las líneas por las que se transportan los diferentes tipos de flujo que son generados al interior del APE Recetor Norte, las mismas se realizan según un plan de mantenimiento, el cual comprende en dos fases: la primera de estas fases corresponde a la etapa de operación y mantenimiento preventivo y la segunda fase corresponde a la fase de mantenimiento correctivo que puede incluir el remplazo de tubería.

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

➤ **Estrategia: OPERATIVA**

Cobija las diferentes actividades a ejecutar, asociadas a la perforación de los pozos independiente de si el mismo presenta volúmenes de recobro para ser destinados posteriormente a ser pozos productores o si por el contrario se taponan y abandonan. En este orden de ideas, esta estrategia cobija 2 etapas, las cuales en conjunto reúnen seis (6) actividades. La descripción de las actividades asociadas a se presenta a continuación en la **Tabla 0-9**.

Tabla 0-9 OPERATIVA

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
OPERATIVA	PERFORACIÓN	Montaje de equipos de perforación	27	<p>Actividad que cobija las labores asociadas a la movilización, montaje (Rig Up) del taladro, así como la instalación y puesta en funcionamiento de los equipos e infraestructura necesaria para el funcionamiento normal del taladro y de esta manera permitir la realización normal de la actividad de perforación y finalmente su posterior desmantelamiento y desmovilización al culminar la perforación de pozos.</p> <p>En este orden de ideas los equipos utilizados para la perforación de pozos se dividen en seis (6) sistemas básicos así: Potencia, levantamiento, rotación, generación de energía, circulación y control de sólidos.</p> <p>En lo referente a la generación de energía eléctrica necesaria para la operación del taladro y equipos accesorios, así como para suplir con la demanda de este recurso en el campamento, oficinas, casino, entre otros será suministrada por generadores eléctricos alimentados por combustible (tipo Diésel) los cuales se localizarán alejados bajo una estructura metálica con una cubierta de zinc (para protegerlos de las diferentes condiciones climáticas i.e: lluvia)</p>
		Perforación, completamiento y operación del pozo	28	<p>Esta etapa cobija las diferentes actividades a ejecutar, asociadas a la perforación de los pozos proyectados, independiente de si el mismo presenta volúmenes de recobro para ser destinados a ser pozos productores o si por el contrario se taponan y abandonan. Esta actividad aplica para pozos exploratorios, pozos de desarrollo, pozos inyectoros, pozos productores, pozos estratigráficos, pozos captadores, pozos monitores y re-perforación de pozos abandonados; la ejecución de esta actividad cobija la ejecución de las siguientes labores adicionales.</p> <p>Las pruebas de producción son conocidas como Well Testing, mediante las cuales se determina el potencial inicial del pozo. Estas pruebas tendrán una duración de una (1) hasta cuatro (4) semanas (un mes); se realizan una vez sea seleccionado e instalado el completamiento y tienen además el objetivo de determinar el tipo y volumen de fluidos presentes en la formación, y sus principales características como el porcentaje de agua y sedimentos (BS&W), la relación Gas-Aceite (GOR), la gravedad API, la salinidad del agua, el potencial de producción del pozo, los niveles o comportamiento de las presiones existentes en el yacimiento y las características de la formación.</p>

ESTRATEGIA)	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
OPERATIVA	PERFORACIÓN	Perforación, completamiento y operación del pozo	28	<p>• Registro: Medición, en función de la profundidad o del tiempo, o de ambos parámetros, de una o más magnitudes físicas en o alrededor de un pozo. Los registros con cable se obtienen en el fondo del pozo, se transmiten a través de un cable a la superficie y allí se registran. Los registros de mediciones durante la perforación (MWD) y los registros adquiridos durante la perforación (LWD) también se obtienen en el fondo del pozo y son transmitidos a la superficie mediante pulsos de lodo, o bien se registran en el fondo del pozo y se recuperan posteriormente cuando el instrumento se lleva a la superficie. Los registros de lodo que describen muestras de recortes perforados se obtienen y se registran en la superficie.</p> <p>• Corazonamiento: Es la operación a través de la cual se obtiene un cilindro continuo de roca de la formación (corazón o núcleo) a través de un medio mecánico como sea posible sin alterar o en lo más mínimo dañar sus propiedades. El corazón proporciona una de las fuentes de información más valiosa sobre las características litológicas y contenido de fluidos de un yacimiento. El objetivo de corazonar es traer del fondo del pozo una muestra de la formación de interés, junto con los fluidos a la superficie en estado inalterado, conservándolo y transportándolo a un laboratorio para su análisis.</p>
		Perforación, completamiento y operación del pozo	28	<p>• Cañoneo: Actividad en la que se retira toda la sarta del pozo, se cambia el fluido del pozo (crudo con agua) por fluido de control (salmuera inhibida) y mediante cargas explosivas se abren nuevas perforaciones a través de la tubería de revestimiento y el cemento para establecer comunicación entre el pozo y las formaciones productoras</p> <p>• Completamiento: Es la configuración de equipos en subsuelo (tuberías de producción y/o inyección) y superficie (sistema de levantamiento) necesaria para conducir los fluidos del yacimiento a superficie de forma controlada y segura. Para hacer el diseño adecuado del completamiento se debe tener en cuenta características de producción del pozo, las tasas de producción y las condiciones mecánicas y de yacimiento del mismo (características de la roca, anticipar condiciones de operación como presiones y temperaturas, entre otras).</p>
OPERATIVA	PERFORACIÓN	Manejo, tratamiento, transporte y disposición final de lodos y cortes de perforación	29	<p>El tipo de lodo de perforación a utilizar en lo posible será base agua (WBM) o en caso excepcional lodos base aceite (OBM), la composición de los lodos base agua, serán compuestos orgánicos e inorgánicos, en el caso de los compuestos orgánicos está principalmente la Bentonita que es una arcilla de origen natural y los inorgánicos serán a base de diferentes clases de polímeros.</p> <p>Una vez los cortes se encuentran en la superficie son separados del lodo mediante el equipo de control de sólidos con que cuenta el taladro (SarandaZaranda (Shale Shaker), desilter, desander, mud cleaner) y por la compañía contratista de tratamiento de cortes de perforación (centrífugas, tornillo sinfín y catch tank). Una vez el lodo se encuentra libre de ripios, se recircula de nuevo al hueco generando un sistema cerrado de operación, cuando el lodo se encuentra contaminado o sus propiedades ya no pueden ser ajustadas, se desecha para su tratamiento y disposición final. En el caso de emplearse lodos base aceite en la perforación de algún pozo, el programa de cierre de piscinas de lodos tendrá un manejo especial, dado que se tratarán primero los residuos para posterior cierre de la piscina.</p> <p>Los lodos una vez salen del pozo aumentan su porcentaje de sólidos por lo que se pasan por el sistema de control de sólidos, luego el lodo se reincorpora al sistema y la descarga sólida cae en un catch tank, de donde son sacados con retroexcavadora a una volqueta que los transporta a piscinas construidas como instalaciones temporales dentro de localizaciones existentes para ser tratados y estabilizados con Cal viva y luego ser llevados y dispuestos en zonas adecuadas y aprobadas para tal fin o suministrados a terceros para su manejo y disposición siempre y cuando cuenten con los permisos ambientales y legales para la ejecución de este tipo de actividad.</p>

ESTRATEGIA)	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
OPERATIVA	PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	Instalación y operación de facilidades de superficie y facilidades tempranas de producción	30	Se incluye dentro de esta actividad el recibo, tratamiento y almacenamiento de fluidos, lo cual se realizará en un lugar aislado, alejado de cuerpos de agua, en lugares no confinados con suficiente ventilación eliminando la formación de atmósfera explosiva, debidamente demarcado y señalizado de acuerdo con la normatividad aplicable. Entre la infraestructura asociada al recibo, tratamiento y almacenamiento de fluidos se tienen, tanques de almacenamiento de diferentes volúmenes y gum barrels. Estas facilidades tempranas de producción se ubicarán e instalarán en el área ocupada por el taladro e infraestructura asociada luego de su desmantelamiento.
		Separación y manejo de fluidos	31	La movilización de crudo desde la locación a las facilidades de producción se realizará de manera terrestre, en vehículos que cumplan con las necesidades del fluido a transportar, dentro de los cuales se pueden utilizar tracto camiones con tanques, dichos vehículos se movilizarán por las vías que se identificaron para el proyecto y que sean objeto de uso. o por medio de líneas de flujo existentes que conectan las diferentes locaciones existentes en el área
		Operación de Tea	32	Tiene como propósito la instalación de un quemador provisional que permite liberar de forma controlada y segura los gases residuales resultantes del proceso de perforación y pruebas de producción; de manera que se controle la presión del pozo y evitar explosiones, así como disminuir el impacto por gases inquemados.

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

➤ **Estrategia: DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN**

La finalidad de esta estrategia etapa es realizar la restauración de las áreas intervenidas durante la ejecución del proyecto; esta estrategia se encuentra representada por una (1) etapa del mismo nombre que agrupa la ejecución de seis (6) actividades, las cuales se presentan en la **Tabla 0-10**. Las actividades para realizar seguirán los lineamientos establecidos en el Capítulo **11 PLANES Y PROGRAMAS**, numeral **11.1.4 Plan de desmantelamiento y abandono** del presente EIA.

Tabla 0-10 Desmantelamiento, abandono y restauración

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN		Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura y equipos, salida del área	33	<p>El abandono de la infraestructura se realiza una vez terminadas las actividades en las mismas. De otra parte el cierre definitivo de la operación se debe presentar una evaluación técnica, económica, social que permitirá evaluar si se abandona o se desmantela y en cuanto líneas eléctricas se buscará como primera medida el comisionamiento de líneas de transmisión eléctrica a las empresas prestadoras de este servicio público, en el caso de no ser posible se deberá desmontar y retirar de la zona todos aquellos equipos, materiales y estructuras utilizadas para el desarrollo de la actividad de transporte de energía eléctrica y dejar la zona en condiciones iguales o mejores a las encontradas antes de su construcción. El desmantelamiento estará a cargo de cada una de las compañías de servicios especializados que hacen parte del proyecto y el seguimiento lo realizará Ecopetrol S.A. a través de la Interventoría técnica y ambiental.</p> <p>A continuación, se presentan unas recomendaciones generales para la ejecución de esta actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los movimientos de cargue y descargue se realizarán aplicando las normas de seguridad industrial y salud ocupacional correspondientes y en este sentido, se dotará al personal encargado con los elementos de protección personal necesarios para realizar esta labor que implica trabajos mecánicos y eléctricos. De igual forma se utilizarán los elementos, equipos y maquinaria más efectivos y seguros para las operaciones de cargue como grúas, poleas, cintas, eslingas, cables, entre otros, previa revisión y aprobación por la Interventoría.

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN		Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura y equipos, salida del área	33	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la desmovilización de los equipos, se mantendrá un estricto control en la velocidad de desplazamiento de los vehículos de manera que se evite la generación de material particulado en las vías. • Se instalarán señales y avisos a la maquinaria que transporta la carga y deberán seguirse las normas para movilización de carga establecidas en la legislación colombiana, de tal manera que se advierta a los usuarios de la vía la situación de riesgo. • Se recomienda la realización de mantenimiento de vías de acceso a las instalaciones a abandonar, garantizando que la infraestructura vial esté en buenas condiciones no solo para el ingreso del equipo que retirará la infraestructura, sino para su entrega a la comunidad.
		Cierre de piscinas, abandono y/o cierre del pozo y contrapozo	34	Luego de finalizadas las actividades de perforación se iniciará la clausura de las piscinas, siempre y cuando, no se contemple la perforación de nuevos pozos en la locación, ya que las mismas corresponden a estructuras construidas con anterioridad. Si en las piscinas se encuentra almacenado algún tipo de residuo, se le dará el manejo y tratamiento según lo consignado y definido en el Capítulo 4, Ficha asociada al Manejo de Residuos Sólidos Domésticos, Industriales y Especiales del presente EIA. Para la clausura de las piscinas de tratamiento de aguas se realizará como primera medida la evacuación total del agua allí presente, verificando previamente el cumplimiento de los parámetros establecidos en el Decreto 1594 de 1984 o la norma que lo sustituya o modifique (Decreto 3930 de 2010 y su resolución reglamentaria); finalmente, y si no se contempla la perforación de nuevos pozos en la locación, se realizará el cierre mediante relleno con la corte base agua estabilizados, material sobrante de excavación, relleno u otro material inerte que permita una adecuada compactación, luego de completar el relleno de las piscinas, se compactará y perfilará el terreno al nivel de la cota de explanación y se procederá a revegetalizar el terreno con especies herbáceas y/o gramíneas.
		Desmante y demolición de infraestructura	35	<p>Esta actividad involucra el retiro de todo material o estructura en concreto existente, estos materiales serán llevados a escombreras (caso de materiales de demolición) en la zona y que cuenten con los permisos ambientales y legales correspondientes y vigentes para la ejecución de este tipo de actividad. En el área se deberán conservar aquellas estructuras cuya remoción pueda implicar la generación de procesos erosivos o de inestabilidad manejo de aguas lluvias, descoles y en general todas aquellas estructuras que hacen parte de los sistemas de drenaje. En lo referente a las demoliciones, estas se realizarán acorde a las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La demolición se realizará en la infraestructura que no se requiera para actividades posteriores. • Trampas de grasas temporales: Se retirarán las trampas de grasas temporales de los sistemas de cunetas y colectores, limpiándolas. • Trampas de grasas fijas: Se efectuará la limpieza de las trampas de grasas y se llevarán los residuos a disposición final por un tercero. Se evacuarán las aguas, se sellarán los drenajes y se rellenan las trampas con material de excavación o se procederá a su demolición, si es necesario. • Canales y cunetas revestidas: Se iniciará con la demolición de las zonas duras (Suelo-cemento o concreto) y cunetas revestidas. Todas las excavaciones que se hayan realizado deberán ser rellenas, conformadas y revegetalizadas, si es posible.
		Limpieza de áreas	36	Esta actividad involucra el retiro de todo material generado durante el desmantelamiento y demolición de infraestructura existente, estos materiales serán llevados a sitios donde serán almacenados (i.e: equipos, tuberías entre otros) o escombreras (caso de materiales de demolición). Para la ejecución de esta actividad se listan las siguientes recomendaciones:

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN		Limpieza de áreas	36	<ul style="list-style-type: none"> • Una vez desmontados los equipos, cada una de las compañías contratistas deberá recolectar los residuos por ellas generados y ubicarlos en los sitios definidos por el Coordinador HSE. • Concluido el desmantelamiento se hará una inspección detallada del área para evaluar las necesidades y el alcance de la limpieza y la restauración ambiental, labores que se realizarán lo más pronto posible. • Se realizará una limpieza general del área, retirando escombros y residuos generados por las actividades de desmantelamiento. • La chatarra acumulada durante la etapa de desmantelamiento deberá ser evacuada por cada contratista para su disposición final. • La misma inspección visual servirá para detectar los efectos ambientales producidos por la construcción y evaluará la efectividad de las medidas ambientales de restauración que se hayan aplicado durante el trabajo. • Una vez abandonada el área, el coordinador de HSE de la obra civil, en el caso de obras, o el coordinador HSE del contratista de las operaciones deberán entregar la zona mediante un acta al interventor ambiental, quien sólo la firmará si todo queda en las condiciones de orden y limpieza requeridas.
		Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	37	Esta actividad propende por establecer en lo posible, las condiciones ambientales originales en las que se encontraba el sector antes de su intervención por parte del proyecto a desarrollar. Ya que, al realizar, actividades como el desmonte y descapote, excavaciones, entre otras; componentes como el suelo y la vegetación se ven afectados. En este orden de ideas, se hace necesario establecer una serie de acciones encaminadas a restablecer las condiciones originales los componentes afectados. La caracterización de las condiciones originales de los sitios a intervenir, previamente debe ser identificada, con el propósito de que al momento de realizar la actividad de restauración paisajística estas características originales sean tomadas en cuenta, es así como, la profundidad de los horizontes del suelo intervenidos, los tipos de horizontes intervenidos, la composición y profundidad de la capa orgánica existente y el muestreo de la vegetación herbácea y arbustiva presente deben ser identificados y considerados.
		Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	37	Para la revegetalización de la cobertura herbácea dependiendo de las condiciones ambientales, de humedad, temperatura, lluvias etc., si dichas condiciones son favorables para que exista revegetalización natural se dejara que haya sucesiones naturales, si de lo contrario dichas condiciones no son favorables, se realizará una revegetalización de manera inducida a todas aquellas áreas que así lo requieran con el fin de no dejar descubierto el suelo. La recuperación paisajística de las áreas afectadas procurará restaurar los atributos estructurales del paisaje como la densidad de la vegetación, la heterogeneidad cromática y la composición escénica. LA revegetalización en lo posible se realizar con especies nativas.
		Cierre de compromisos sociales y ambientales	38	<p>El principal objetivo de gestión social contar con una permanente y oportunamente la relación y veraz comunicación entre ECOJETROL S.A., las comunidades de las áreas de influencia y las autoridades locales, así como informar a estos autores con la socialización del proyecto y su desarrollo en todas sus etapas mediante canales que permitan el intercambio de información como procesos educativos, participativos, comunicativos, resolviendo inquietudes y expectativas por parte de estas; así como el cierre de la Gestión Social, dando cumplimiento a compromisos que integren a comunidades vecinas.</p> <p>Dentro del manejo de las relaciones con la comunidad en la fase de abandono de la actividad, es necesario que la empresa operadora establezca y mantenga un programa de relaciones con la comunidad, en el que se defina la administración de los resultados e implicaciones ambientales y sociales. Este programa se finalizará con el abandono el cual deberá tener en cuenta la eliminación o sustitución del vínculo del proyecto con la región y se deberán tener en cuenta aspectos como:</p>

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN	Cierre de compromisos sociales y ambientales		38	<ul style="list-style-type: none"> • Efectos sobre el empleo local y regional, y la manera de reducir el impacto. • Efectos relacionados con el saneamiento básico, etc. • El estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos por el proyecto con las comunidades, los propietarios de predios afectados y las autoridades locales. Se deben tener en cuenta los pendientes que resulten deben ser satisfechos antes del cierre del proyecto.

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

➤ **Estrategia: ACTIVIDADES TRANSVERSALES**

Bajo este nombre se agrupan una serie de actividades comunes a lo largo de todas las etapas del proyecto, dentro de la misma se identifican once (11) actividades, las cuales son descritas en la **Tabla 0-11**.

Tabla 0-11 Actividades transversales

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
ACTIVIDADES TRANSVERSALES		Transporte del material, equipo, maquinaria y personal	39	<p>La movilización de maquinaria y equipos se hace necesaria para desplazar hasta los frentes de obra el personal, la maquinaria y equipos requeridos para para la ejecución de actividades (i.e: generadores, tanques, trompos, etc.); en la etapa operativa para llevar a los puntos de operación lo requerido para la operación y la ejecución de labores de mantenimiento (i.e: generadores, bombas, etc.) así como posteriormente para el transporte del personal y todos aquellos equipos retirados de las diferentes instalaciones. El transporte a utilizar será de tipo terrestre, el cual se realizará en vehículos que cumplan con las necesidades de los objetos a transportar, dentro de los cuales se pueden utilizar tracto camiones cama baja o cama alta, volquetas de hasta 20 m3 de capacidad, camiones o turbos (materiales y equipos), para el caso del personal este será transportado en busetas, vans y camionetas 4x4, dichos vehículos se movilizarán por las vías que se identificaron para el proyecto y que sean objeto de uso.</p> <p>Finalmente, las firmas responsables de la ejecución del proyecto realizarán la movilización de sus equipos y maquinaria desde su sede hasta el sitio donde sean requeridos. Dentro de las actividades de movilización del proyecto se incluye también el transporte del personal, así como de los equipos, materiales y maquinarias necesarios para el desarrollo de las actividades del proyecto.</p>
		Manejo de Productos químicos y combustibles	40	<p>Actividad que propende por asegurar el suministro adecuado y constante de energía eléctrica y combustibles necesarios para el funcionamiento de los diferentes equipos e infraestructura requerida por el proyecto a lo largo de sus diferentes etapas y actividades. En este orden de ideas, el suministro de energía podrá ser a partir de la subestación existente al interior del clúster o por medio de generadores temporales (hasta contar con la infraestructura eléctrica requerida para el funcionamiento normal de la locación); de otra parte, en lo referente a combustibles, estos serán adquiridos a empresas legalmente constituidas y autorizadas para el desarrollo de esta actividad, y serán almacenados en sitios debidamente adecuados para este fin.</p>
		Contratación de mano de obra, bienes y servicios	41	<p>Esta actividad comprende tanto la selección de personal capacitado y no capacitado ya sean parte de las firmas responsables del proyecto o de la región, para estos últimos se recurrirá a la revisión y selección de perfiles del personal que se encuentre registrado en los portales de la oficina pública de empleo, previa publicación de las vacantes disponibles. Así las cosas, una vez viabilizado el proyecto se procede a la contratación del personal capacitado y no capacitado necesario para llevar a cabo las diferentes labores contempladas para el desarrollo del mismo. Se estima la contratación de ingenieros de petróleos, geólogos, profesionales HSE, supervisores de operaciones, técnicos, ayudantes, obreros, entre otros. Adicionalmente, se realizarán inducciones en temas específicos a la mano de obra no calificada, con el fin de dar a conocer las funciones que cada uno desempeña dentro del proyecto.</p>

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
ACTIVIDADES TRANSVERSALES		Instalación y operación de campamentos temporales	42	Solo se adecuarán campamentos temporales compuestos por carpas modulares en estructura metálica armable, una cubierta en tela de poliéster recubierta de PVC resistente al agua y al sol, en estas carpas se instalarán los profesionales y también servirán para el almacenamiento de materiales que requieren estar cubiertos; instalación de canecas para la disposición de residuos, baños temporales y zona demarcada para el parqueo de maquinaria
		Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial	43	Bajo este nombre se agrupan las actividades que abarcan desde la captación de agua en fuentes superficiales y/o subterráneas, transporte a los sitios requeridos y consumo según las necesidades y actividades del proyecto. La captación de agua para uso doméstico e industrial se realizará en sectores donde se cuenta con permisos de concesión de aprovechamiento de aguas superficiales y/o subterráneas autorizados para el área o en sitios donde se solicitara la autorización para su captación, en los volúmenes y caudales autorizados en los mismos, adicionalmente se contempla la adquisición de agua a terceros, legalmente constituidos y que cuenten con los permisos ambientales vigentes para este tipo de operación y servicio. Para el desarrollo del proyecto se requiere del aprovechamiento del recurso hídrico para uso industrial y doméstico; el primero para el desarrollo de actividades asociadas a la ejecución de obras civiles ligadas a la adecuación de la vía existente, la construcción del clúster y vía de acceso, y la perforación de pozos (i.e: preparación de lodos base agua). En lo referente al segundo tipo de uso, se necesitará agua para el funcionamiento de la infraestructura de apoyo (casetas, baños portátiles) durante la ejecución de obras civiles, así como para el campamento durante la etapa de perforación y pruebas de producción, de otra parte, para el consumo de agua potable se manejará la misma en diferentes presentaciones comerciales existentes (i.e: bolsas, botellones, etc.).
		Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	44	La generación de aguas residuales de tipo domésticos se da por el desarrollo de las actividades propias de los trabajadores que generan aguas residuales domésticas provenientes de los baños portátiles; la prestación de este servicio de alquiler de baños portátiles se realizará a través de un tercero especializado que cuente con el permiso respectivo otorgado por la Autoridad Ambiental, el cual deberá encargarse del mantenimiento semanal además de la disposición final de las aguas residuales en sitios que operen con los respectivos permisos ambientales emitidos por la Autoridad Ambiental Competente.
		Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial	44	De otra parte, los residuos líquidos industriales se generan a lo largo del desarrollo del proyecto, estos tipos de residuos pueden ser de dos clases, en función al tipo de agua que los compone, la primera hace referencia a las aguas superficiales, captadas de sitios aprobados por permisos de concesión de aprovechamiento aguas superficiales, parte de las cuales son destinadas para manejo y mantenimiento de la infraestructura asociada al proyecto y aguas lluvias contaminadas con aceites provenientes de las áreas intervenidas por el proyecto, así como aquellas que contengan aceites por la operación de la maquinaria. La disposición de estos residuos se podrá realizar de diferentes maneras ya sea por medio de aspersión (ZODAR), irrigación de vías utilizadas por el proyecto o se hará a través de un tercero que cuente con los respectivos permisos ambientales vigentes.
		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	45	Los residuos sólidos domésticos son aquellos que se generan durante las actividades cotidianas del personal. Estos residuos pueden ser clasificados en ordinarios orgánicos (descomposición corta como sobras de comida y/o restos vegetales) e inertes (descomposición prolongada) y reciclables y la generación de estos se da a lo largo de todas las etapas del proyecto.

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	ID	DESCRIPCIÓN
ACTIVIDADES TRANSVERSALES		Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales	45	<p>El manejo de estos residuos se realizará mediante su acopio en un punto ecológico. En este orden de ideas, los residuos sólidos domésticos se deberán separar según el código de colores establecido en la guía para el manejo integral de los residuos sólidos de Ecopetrol S.A. (HSE-G-004) y el programa de Manejo Integrado de Residuos Sólidos "MIRS" establecido para el campo. Además de puntos ecológicos para la separación de residuos, se contará con áreas de almacenamiento temporal, que cumpla con las características establecidas en el Programa de Manejo Ambiental del presente documento.</p> <p>Los residuos vegetales provenientes de las actividades de rocería, poda o tala serán seleccionados para evitar la mezcla con los demás residuos domésticos. Todos los residuos sólidos generados en los diferentes frentes de trabajo. La disposición final de todos los residuos mencionados se podrá realizar a través de terceros que estén debidamente autorizados por la autoridad ambiental competente para tal fin. Dicha empresa receptora deberá emitir el certificado de disposición final del residuo.</p> <p>En lo referente a los residuos sólidos industriales, estos corresponden al material sólido o semisólido generado en el proceso y que se descarta, el cual es susceptible de ser aprovechado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final. Estos pueden ser materiales agotados, subproductos sin uso, materiales generados en procesos de limpieza de equipos, productos fuera de especificaciones, materias primas cuya fecha de caducidad se ha superado, entre otros. Estos residuos deben ser separados y ubicados en un punto ecológico para posteriormente entregarlos a terceros autorizados que cuenten con las debidas licencias.</p>
		Transporte helicoportado	46	Involucra la movilización de personal, maquinaria y equipos que por sus características y requerimiento no pueden ser movilizadas al o desde el área por vía terrestre; este tipo de movilización también cubija la movilización de personas que necesiten ser evacuados de área por motivos de salud y/o seguridad
		Conformación y operación de ZODME	47	En consonancia a las características de las obras civiles a ejecutar se prevé la generación de materiales sobrantes de excavación; los mismos podrán ser dispuestos en ZODMEs proyectadas al igual que los lodos de perforación; así las cosas, las ZODMEs, las cuales se localizarán al interior de las locaciones a construir
		Reubicación de infraestructura de servicios públicos	48	Actividad que cubija la ejecución de actividades a realizar conducentes al retiro y reubicación de redes asociadas a la prestación de servicios públicos que discurren al interior de las áreas a intervenir durante la ejecución del proyecto (i.e: construcción de locaciones); en el caso del presente proyecto se considera la reubicación de redes asociadas a líneas de transmisión eléctrica de MT y BT, línea de conducción de agua perteneciente al acueducto veredal y red de gas domiciliario.

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

0.4 Caracterización del Área de Influencia

0.4.1 Área de influencia

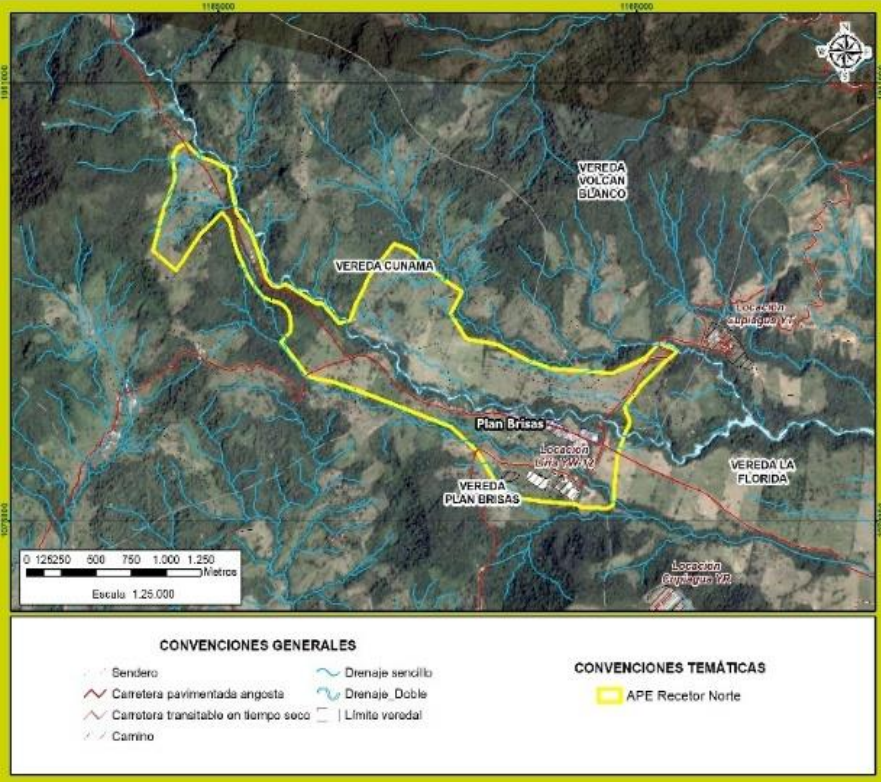
Para la definición, identificación y delimitación del área de influencia para el área de perforación exploratoria APE Recetor Norte se tuvo en cuenta las consideraciones técnicas establecidas por la guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia (ANLA, 2018) y los términos de referencia para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambiental de proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos –M-M-INA-01 (MINAMBIENTE- 2014), 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.

0.4.2 Área de influencia del medio abiótico y biótico

Para la definición del área de influencia del medio abiótico, se tuvo en cuenta los análisis de los componentes geomorfológico, suelos, hidrológico, atmosférico y paisajístico considerando la trascendencia de los impactos, la información secundaria disponible, la verificación de la etapa de reconocimiento de campo y el procesamiento de esta en la etapa postcampo. Es decir, hasta donde pueden llegar la afectación en términos de área, soportados en los elementos fisiográficos que actúan como criterios y barreras naturales. En la **Tabla 0-12**, se presentan los criterios que se tuvieron en cuenta para definir, identificar y delimitar el área de influencia definitiva del medio abiótico.

Tabla 0-12 Aspectos de definición del área de influencia preliminar del medio abiótico

ASPECTO	DESCRIPCIÓN
<p>Polígono del APE Recetor Norte y las vías de acceso</p>	<p>Un área de perforación exploratoria-APE, se concibe como un polígono en superficie delimitado por el solicitante de la licencia ambiental, para adelantar, las diferentes actividades en superficie relacionadas con la perforación de pozos exploratorios (ANLA, 2014). En sentido, el área objeto de este estudio, se ubica en inmediaciones de los municipios de Aguazul (Departamento del Casanare).</p> <p>Teniendo en cuenta que en el prospecto del Área de Perforación Exploratoria – APE Recetor Norte no se conoce con precisión cuáles serán las áreas de intervención del proyecto, se tomó como referencia el polígono irregular del APE que cuenta con un área de 242,316 ha (Figura 0-4).</p>
<p>Polígono del APE Recetor Norte y las vías de acceso</p>	<p>Figura 0-4 Localización del APE Recetor Norte</p>  <p>The map shows the irregular boundary of the APE Recetor Norte in yellow. It covers several veredas: Vereda Volcan Blanco, Vereda Cunama, Vereda Plan Brisas, and Vereda La Florida. Key locations marked include 'Plan Brisas' and 'Locación Guapigua YR'. The map features a network of roads (red and brown lines) and drainage patterns (blue lines). A scale bar at the bottom left indicates a scale of 1:25,000. A legend at the bottom defines symbols for roads, drainage, and vereda boundaries.</p> <p>CONVENCIONES GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> Sendero Carretera pavimentada angosta Carretera transitable en tiempo seco Camino Drenaje sencillo Drenaje Doble Límite veredal <p>CONVENCIONES TEMÁTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> APE Recetor Norte

ASPECTO	DESCRIPCIÓN																							
Estrategias, y etapas del proyecto	<p>En general, para la realización de cada una de las 48 actividades mencionadas en la (descritas en el Capítulo 3 Descripción del Proyecto), se tiene proyectado adelantar actividades que se encuentran agrupadas en cinco (5) estrategias que cobijan siete (7) etapas como se presenta en la Tabla 0-13.</p> <p>Tabla 0-13 Tabla Estrategias y etapas del proyecto</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTRATEGIA</th> <th>ETAPA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PRE-OPERATIVA</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">CONSTRUCTIVA (Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMEs)</td> <td>Vías, locaciones y ZODME</td> </tr> <tr> <td>Líneas de flujo</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">OPERATIVA</td> <td>Perforación</td> </tr> <tr> <td>Pruebas de producción</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">ACTIVIDADES TRANSVERSALES</td> </tr> </tbody> </table>	ESTRATEGIA	ETAPA	PRE-OPERATIVA		CONSTRUCTIVA (Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMEs)	Vías, locaciones y ZODME	Líneas de flujo	OPERATIVA	Perforación	Pruebas de producción	DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN		ACTIVIDADES TRANSVERSALES										
ESTRATEGIA	ETAPA																							
PRE-OPERATIVA																								
CONSTRUCTIVA (Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMEs)	Vías, locaciones y ZODME																							
	Líneas de flujo																							
OPERATIVA	Perforación																							
	Pruebas de producción																							
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN																								
ACTIVIDADES TRANSVERSALES																								
Demanda, Uso y/aprovechamiento de recursos naturales	<p>En el Capítulo 7. Demanda, Uso y Aprovechamiento de los Recursos Naturales se relaciona los puntos de captación y ocupación de cauce que pueden generar trascendencia en los impactos ambientales. (Ver Tabla 0-14)</p> <p>Tabla 0-14 Captaciones y ocupaciones de cauce del proyecto</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">PUNTO</th> <th colspan="2">COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL</th> </tr> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CAPT1</td> <td>5048664,72</td> <td>2144832,51</td> </tr> <tr> <td>CAPT2</td> <td>5044988,08</td> <td>2146736,19</td> </tr> <tr> <td>CAPT3</td> <td>5048263,08</td> <td>2144319,18</td> </tr> <tr> <td>CAPT4</td> <td>5047312,63</td> <td>2144987,87</td> </tr> </tbody> </table>	PUNTO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		ESTE	NORTE	CAPT1	5048664,72	2144832,51	CAPT2	5044988,08	2146736,19	CAPT3	5048263,08	2144319,18	CAPT4	5047312,63	2144987,87						
PUNTO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL																							
	ESTE		NORTE																					
	CAPT1	5048664,72	2144832,51																					
CAPT2	5044988,08	2146736,19																						
CAPT3	5048263,08	2144319,18																						
CAPT4	5047312,63	2144987,87																						
Demanda, Uso y/aprovechamiento de recursos naturales	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">PUNTO</th> <th colspan="2">COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL</th> </tr> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OCUP1</td> <td>5046796,27</td> <td>2144755,63</td> </tr> <tr> <td>OCUP2</td> <td>5046992,51</td> <td>2144704,21</td> </tr> <tr> <td>OCUP3</td> <td>5046884,76</td> <td>2144574,76</td> </tr> <tr> <td>OCUP4</td> <td>5045532,20</td> <td>2145773,00</td> </tr> <tr> <td>OCUP5</td> <td>5045376,71</td> <td>2146094,00</td> </tr> <tr> <td>OCUP6</td> <td>5047430,00</td> <td>2144193,00</td> </tr> </tbody> </table>	PUNTO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		ESTE	NORTE	OCUP1	5046796,27	2144755,63	OCUP2	5046992,51	2144704,21	OCUP3	5046884,76	2144574,76	OCUP4	5045532,20	2145773,00	OCUP5	5045376,71	2146094,00	OCUP6	5047430,00	2144193,00
PUNTO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL																							
	ESTE		NORTE																					
	OCUP1	5046796,27	2144755,63																					
OCUP2	5046992,51	2144704,21																						
OCUP3	5046884,76	2144574,76																						
OCUP4	5045532,20	2145773,00																						
OCUP5	5045376,71	2146094,00																						
OCUP6	5047430,00	2144193,00																						
Evaluación de Impactos significativos potenciales	<p>Calificaciones de la matriz preliminar de impactos en el escenario con proyecto cuya metodología y descripción del análisis de impactos se describen en el Capítulo 8. Evaluación Ambiental. Para efectos de la delimitación del área de influencia definitiva se tuvieron en cuenta aquellos impactos cuya significancia fuera media a alta. Ver Tabla 0-15.</p> <p>Tabla 0-15 Impactos ambientales significativos evaluados para la definición del área de influencia definitiva del APE Recetor Norte a partir del componente abiótico</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>MEDIO</th> <th>COMPONENTE</th> <th>ELEMENTO AMBIENTAL</th> <th>IMPACTO AMBIENTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">ABIÓTICO</td> <td rowspan="2">GEOMORFOLOGÍA</td> <td>Morfografía</td> <td>Alteración de la geoforma del terreno</td> </tr> <tr> <td>Morfodinámica</td> <td>Cambios en la dinámica de procesos geomorfológicos</td> </tr> <tr> <td>GEOTECNIA</td> <td>Estabilidad geotécnica</td> <td>Alteración de las condiciones geotécnicas</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">SUELOS</td> <td rowspan="2">Suelo</td> <td>Alteración a la calidad del suelo</td> </tr> <tr> <td>Cambio en el uso del suelo</td> </tr> </tbody> </table>	MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA	Morfografía	Alteración de la geoforma del terreno	Morfodinámica	Cambios en la dinámica de procesos geomorfológicos	GEOTECNIA	Estabilidad geotécnica	Alteración de las condiciones geotécnicas	SUELOS	Suelo	Alteración a la calidad del suelo	Cambio en el uso del suelo						
MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL																					
ABIÓTICO	GEOMORFOLOGÍA	Morfografía	Alteración de la geoforma del terreno																					
		Morfodinámica	Cambios en la dinámica de procesos geomorfológicos																					
	GEOTECNIA	Estabilidad geotécnica	Alteración de las condiciones geotécnicas																					
	SUELOS	Suelo	Alteración a la calidad del suelo																					
Cambio en el uso del suelo																								

ASPECTO	DESCRIPCIÓN			
	MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Evaluación de Impactos significativos potenciales	ABIÓTICO	HIDROLOGÍA	Disponibilidad del recurso superficial	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial
			Calidad del agua superficial	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
		HIDROGEOLOGÍA	Disponibilidad del recurso subterráneo	Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo
			Calidad del Agua subterránea	Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo
			Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire Generación de olores ofensivos
			Niveles de presión sonora	Cambio en los niveles de presión sonora

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

Respecto el medio biótico este medio vincula a los seres vivos fauna y flora que geográficamente se ubican en la zona o región objeto de estudio, en donde se desarrolla su vida, ciclos biológicos y sus procesos de interacción en los ecosistemas. De este modo a continuación se presenta la delimitación del área de influencia para los componentes del medio biótico que tienen impactos significativos sobre el área de perforación exploratoria - APE Recetor Norte. Los límites del área en mención son resultado del ajuste de las áreas de influencia preliminar, a partir de modelos numéricos que facilitan el análisis de los cambios sobre la conectividad ecosistémica, la composición y calidad de las coberturas resumidas en paisaje por parte de la ejecución del proyecto y sus actividades.

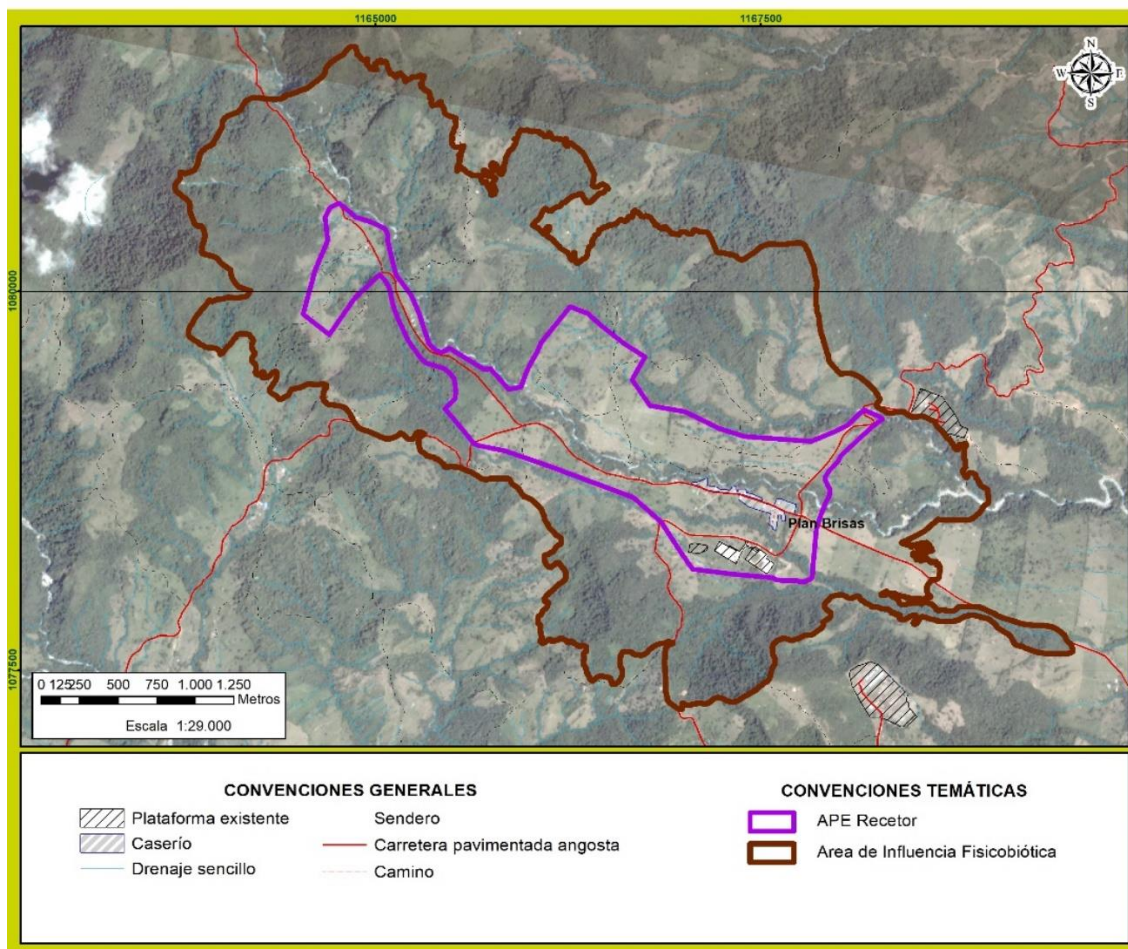
Una vez delimitadas las áreas de influencia de los medios abiótico y biótico, se realizó la unión o superposición de estos, con el fin, de obtener el área de influencia definitiva del medio físico biótico del APE Recetor Norte. Finalmente, en la **Tabla 0-16** se presenta el consolidado del polígono resultante de la superposición de los componentes de hidrología, atmosfera, paisaje (medio abiótico), cobertura de la tierra y fragmentación y conectividad (medio biótico) y en la **Figura 0-5** se presenta el área de influencia preliminar físico-biótica, la cual ocupa un área de 1102,09 hectáreas.

Tabla 0-16 Área de influencia definitiva físico-biótica del APE Recetor Norte

ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA	ÁREA (HA)
Medio Abiótico	928,22
Medio Biótico	1102,09
Área Total (ha)	1102,09

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

Figura 0-5 Área de influencia definitiva físico biótico del APE Recetor Norte



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

0.4.3 Área de influencia definitiva del medio socioeconómica

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 Perforación Exploratoria – APE Recetor Norte.
- Delimitación oficial del territorio, de acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT, 2022), 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. Es de aclarar, que la actualización del EOT año 2022 se oficializó a inicios del mes de octubre del año 2022 y por ende la definición y/o delimitación del área de influencia definitiva se ajusta conforme la nueva actualización del instrumento territorial.
- Los componentes, posibles impactos y los ámbitos de manifestación, siendo determinados estos últimos por las condiciones del territorio.
- infraestructura proyectada, uso de infraestructura vial y aprovechamiento de recursos naturales, contemplados dentro del estudio.

- Resultado de la cartografía social elaborada con la comunidad en el momento de socialización del segundo momento de participación con las veredas Plan Brisas, Cunamá, La Florida y Volcán Blanco.

Es así, como se estableció como unidad de análisis las unidades territoriales, tanto mayores como 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.”*¹. A partir de allí, se determinó si podrían verse o no afectadas por la ejecución del proyecto del APE Recetor Norte.

Es importante señalar, que conforme al desarrollo del trabajo de campo, se pudo establecer que la cartografía oficial contenida en el EOT, 2022 del municipio de Aguazul, registra una discrepancia frente a los límites reportados por las comunidades a través del ejercicio de cartografía social, aun cuando esto no implica la inclusión de una unidad territorial adicional, pues aun cuando el territorio establecido para cada una varía en cuanto a tamaño, esto no tiene implicaciones frente al surgimiento de una unidad territorial menor adicional, siendo entonces las siguientes unidades territoriales las que no cuentan con una delimitación territorial oficial:

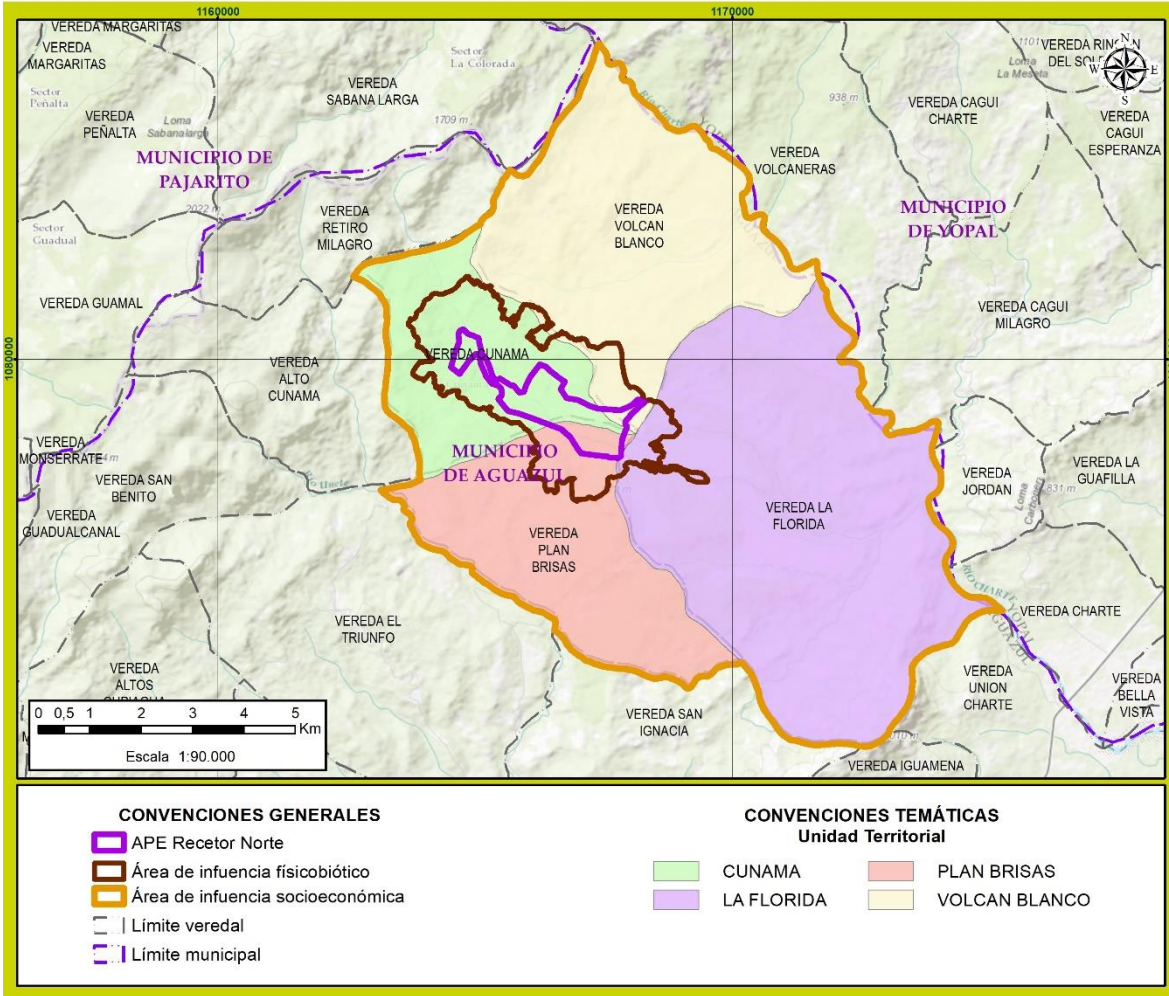
- Vereda Plan Brisas
- Vereda Cunama
- Vereda La Florida
- Vereda Volcán Blanco

De acuerdo con lo anterior y una vez determinadas las actividades asociadas al proyecto, se llevó a cabo la espacialización y ubicación de estas, conforme la cartografía oficial, el levantamiento de información primaria (cartografía social), los recorridos efectuados y entrevistas realizadas a habitantes del territorio, identificando de esta forma, las unidades territoriales en las cuales el proyecto podría tener incidencia, señalando algunos de los criterios aplicables para su inclusión dentro del área de influencia.

Por su parte, las unidades territoriales menores se identifican con el espacio territorial en el cual se encuentran circunscritas las actividades asociadas al APE Recetor Norte. Dicho espacio territorial convoca un total de cuatro (4) unidades territoriales menores, las cuales cuentan con JAC comunal constituida, delimitación territorial oficial y reconocimiento social (**Figura 0-6**), con un área de 9112,55 has.

¹ MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES –ANLA. Términos de referencia para la elaboración de estudios de impacto ambiental para Proyectos Piloto de Investigación Integral– PPII sobre yacimientos no convencionales -YNC – de hidrocarburos con la utilización de la técnica de fracturamiento hidráulico multietapa con perforación horizontal -FH-PH- (MADS-ANLA, 2020).

Figura 0-6 Área de influencia definitiva a partir del medio socioeconómico



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

0.5 Medio Abiótico

0.5.1 Geología

Se identificaron ocho (8) unidades geológicas, a saber. Depósitos de Relleno Antrópico (Qar), Depósito Aluvial de Cauces Menores (Q2al-2), Depósito Aluvial de Cauces Mayores (Q2al-1), Depósito Coluvial (Q2cl), Depósito de Terraza (Q1t), Formación Caja (N1c), Formación Diablo (N1d) y Formación Une (Kiu).

La primera corresponde a los Depósitos de Relleno Antrópico (Qar) asociado con las áreas en donde actualmente está construida la infraestructura petrolera desarrollada en el sector (p.e. áreas locación, zodmes, entre otros) y los tejidos urbanos continuos (con la generación de cortes y rellenos). La segunda y tercera unidad, está correlacionada con los Depósitos Aluviales de Cauces Menores (Q2al-2) y los Depósitos Aluviales de Cauces Mayores (Q2al-1), los cuales reúnen los materiales dispuestos a lo largo de los vallecitos labrados por la red de drenaje menor y mayor a lo largo de su recorrido, en el cual disecta unidades de roca y depósitos cuaternarios de aleatoria disposición (asociados con la quebrada Medanos, Cunama y el caño El Tigre, entre otros). La cuarta unidad,

corresponde a los Depósitos Coluviales (Q2cl), asociados con las zonas donde se han gestado y desarrollado fenómenos de remoción en masa, que son cartografiables a la escala del presente documento. La quinta unidad está asociada con los Depósitos de Terraza (Q1t) cuya génesis se deriva de los grandes depósitos acumulados producto de los desbordes de los ríos que drenan el piedemonte y que ocupan el área en su parte central principalmente. Por último, la sexta, séptima y octava unidad están correlacionadas con las formaciones rocosas (duras y blandas) asociadas con las Formaciones Caja (N1c), Diablo (N1d) y Une (Kiu).

En la **Tabla 0-17** y en la **Figura 0-7**, se muestra la descripción y la representación espacial de las unidades geológicas antes mencionadas.

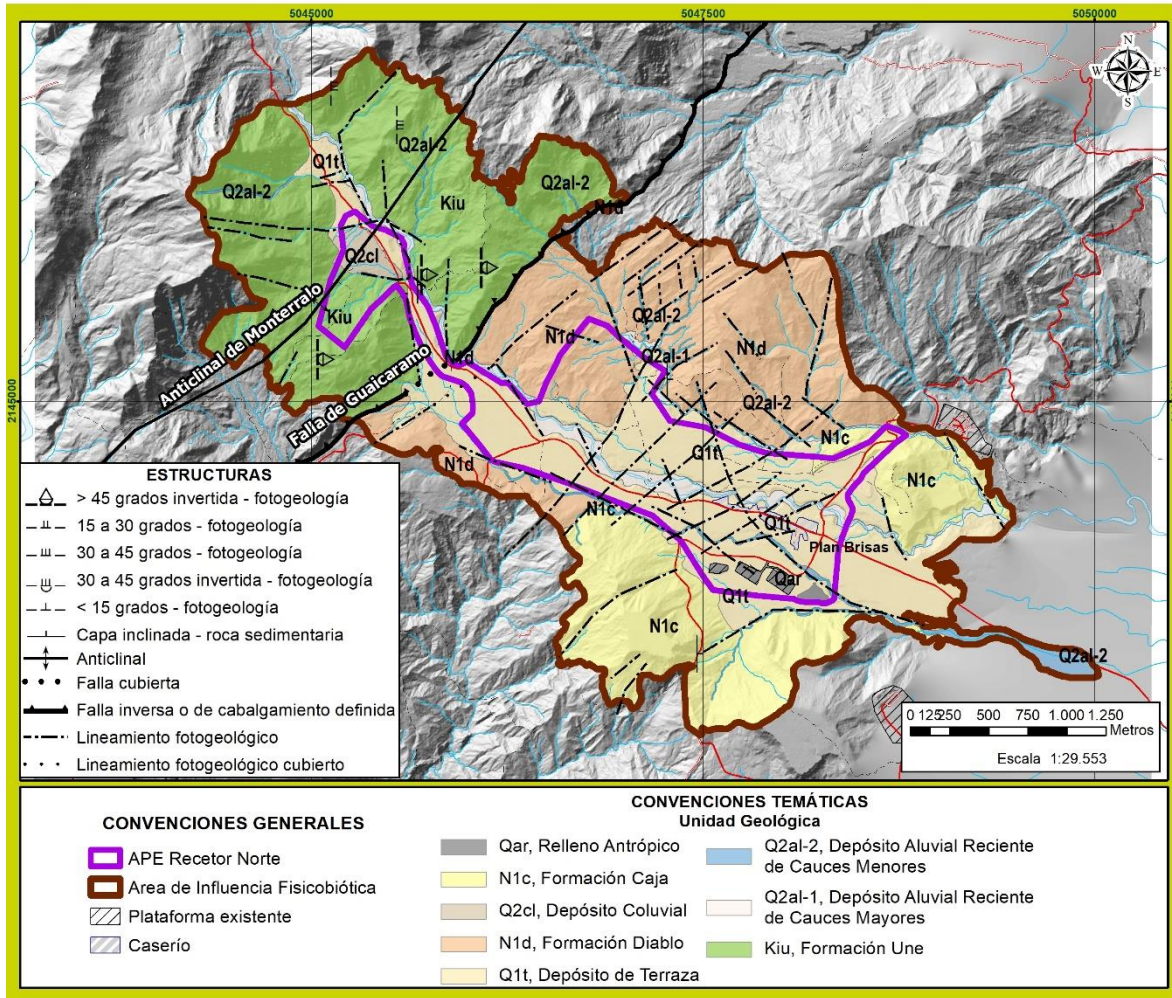
Tabla 0-17 Unidades geológicas aflorantes en el área de influencia del APE Recetor Norte

EON	ERA	SISTEMA/ PERIODO	SERIE/ÉPOCA	UNIDAD GEOLOGICA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA (ha)	ÁREA DE INFLUENCIA (%)
Fanerozoico	Cenozoico	Cuaternario	Holoceno - Pleistoceno	Relleno Antrópico	Qar	Material principalmente granular (tamaño grava) de composición polimíctica	5,08	0,46
				Depósito Aluvial Reciente de Cauces Menores	Q2al-2	Bloques de hasta tamaño métrico, cantos, gravas y arenas de grano grueso a medio, subangulares a subredondeados, de composición polimíctica (principalmente areniscas y areniscas conglomeráticas), de moderada selección	33,75	3,06
				Depósito Aluvial Reciente de Cauces Mayores	Q2al-1	Bloques de hasta 3 m de diámetro, cantos, gravas, embebidos en una matriz arenosa de grano medio a grueso, principalmente subangulares a subredondeadas, de génesis y composición polimíctica), de moderada selección	38,40	3,48
				Depósito Coluvial	Q2cl	Bloques angulosos a subangulosos distribuidas en forma caótica, sin selección ni estratificación aparente, con regular a pobre consolidación; ocasionalmente contienen algunos horizontes lenticulares limo arenoso, formando superficies rugosas con relictos de fragmentos de rocas de areniscas y areniscas conglomeráticas, subangulares en superficie	8,52	0,77
				Depósito de Terraza	Q1t	Constituidos por partículas grava – arenoso y matriz lodo – arenosa y en superficie bloques, subangulares de tamaño métrico.	261,47	23,72
		Neógeno	Oligoceno - Mioceno Inferior	Formación Caja	N1c	Hacia la base por arcillolitas y limolitas rojizas con algunas intercalaciones de areniscas arcillosas rojizas, de grano fino a medio y conglomerados de hasta 1 m de espesor. Le suprayace una alternancia de arcillolitas y conglomerados de cantos de cuarzo, areniscas y chert hasta de 5 cm de diámetro, cementados en una matriz arenosa. Hacia el techo de la unidad, los conglomerados se hacen más gruesos hasta llegar aproximadamente a unos 30 cm de diámetro. Los estratos de los conglomerados presentan frecuentes pinchamientos y los planos de estratificación son muy irregulares.	187,91	17,05

EON	ERA	SISTEMA/ PERIODO	SERIE/ÉPOCA	UNIDAD GEOLÓGICA	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ÁREA DE INFLUENCIA (ha)	ÁREA DE INFLUENCIA (%)
Fanerozoico	Cenozoico	Paleógeno	Oligoceno Medio a Tardío	Formación Diablo	N1d	Areniscas cuarzosas, de color gris verdosa, de grano fino a grueso, estratificadas en bancos de 6 m de espesor, con intercalaciones de arcillolitas de color gris clara. En la parte media está compuesta por arcillolitas y limolitas de color gris verdosa a rojiza, con intercalaciones de cuatro niveles de areniscas cuarzosas, grises verdosos, de grano fino a medio, estratificación maciza. El techo de la unidad está formado por una alternancia de areniscas y arcillolitas rojizas, de grano fino a medio, estratificación en bancos de hasta 3 m de espesor.	254,56	23,10
	Mesozoico	Cretácico	Inferior	Formación Une	Kiu	Cuarzo arenitas de grano fino a medio, de color blancuzco y gris muy claro; localmente lentes delgadas con gránulos de cuarzo. La geometría externa es tabular y subtabular, con estratos gruesos a muy gruesos; la laminación interna es inclinada de bajo ángulo y localmente puede ser masiva; hay presencia de estilolitos. Los ángulos de buzamiento varían desde 40° hasta 88°, en muchos casos formando pendientes estructurales.	312,41	28,35
ÁREA TOTAL							1102,09	100,00

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

Figura 0-7 Marco geológico del área de influencia donde se enmarca el APE Recetor Norte



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

0.5.2 Geomorfología

Para el área de influencia, se diferencian 12 formas del terreno, distribuidas de la siguiente manera: cinco (5) dentro del tipo de relieve denominado Espinazo, tres (3) identificados dentro del tipo de relieve llamado de Loma, uno (1) identificado en el tipo de relieve mencionado como Vallecitos, dos (2) observados en el tipo de relieve llamado Terrazas y un (1) Modelado Antrópico. Para la determinación de la nomenclatura utilizada en la descripción de las formas del terreno se utilizó como patrón la primera letra en mayúsculas asociada al paisaje, la segunda letra en mayúscula correlacionada con el tipo de relieve y por último la tercera y cuarta letra correlacionable con la forma del terreno, por ejemplo: la nomenclatura MEfr, es indicador de un paisaje de Montaña (M), un tipo de tipo de relieve de Espinazo (E) y la forma del terreno denominada Frente y Revés de espinazo (fr) y así sucesivamente para las otras formas del terreno (Tabla 0-18, Figura 0-8).

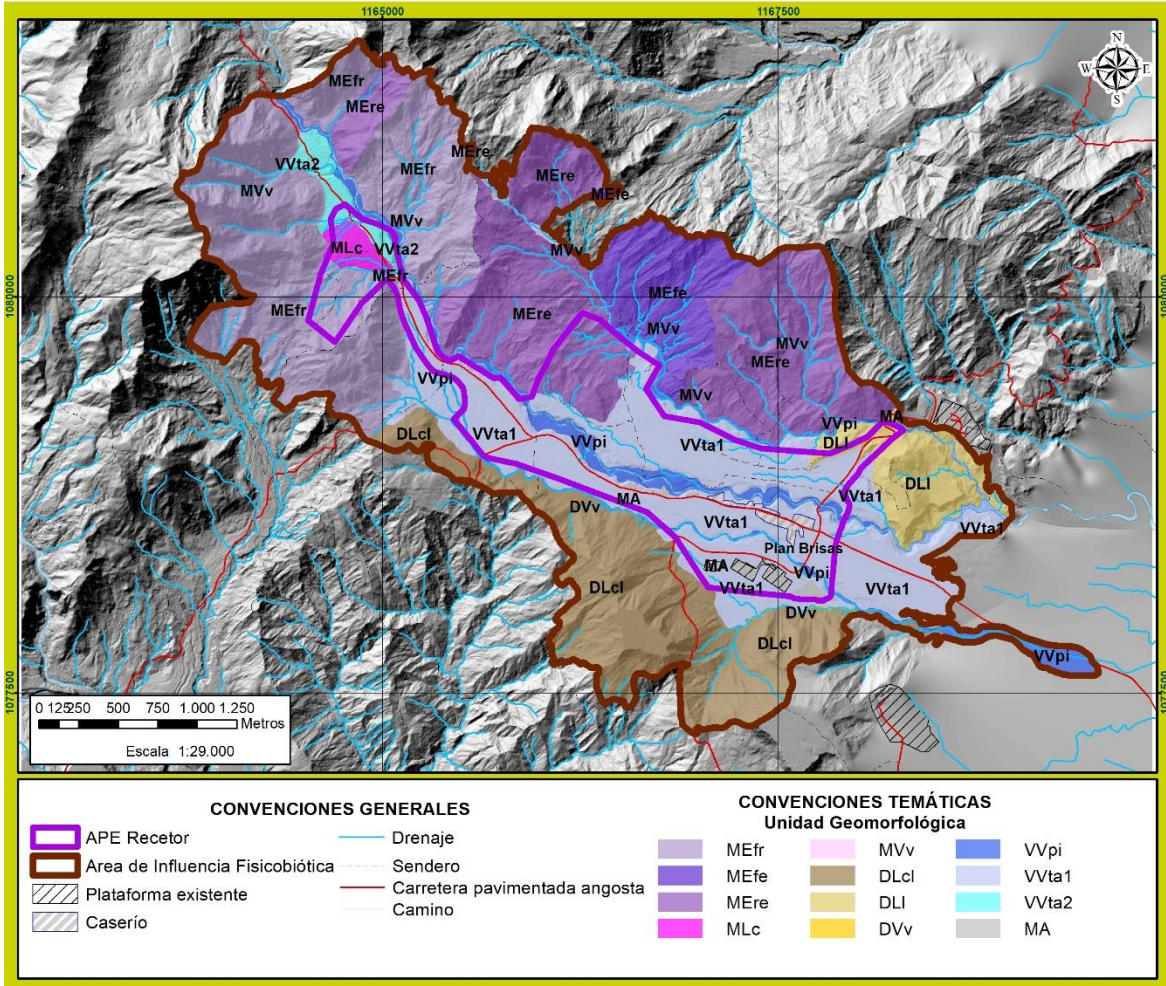
Tabla 0-18 Caracterización del componente geomorfológico en el área de influencia del APE Recetor Norte

GEOESTRUCTURA	AMBIENTE MORFOGENÉTICO	PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	FORMAS DE TERRENO	SÍMBOLO	ÁREA DEL APE		ÁREA DE INFLUENCIA	
						ha	%	ha	%
Cordillera	Estructural	Montaña	Espinazos	Frente y Revés de Espinazo	MEfr	14,17	5,85	247,16	22,43
				Frente de Espinazo	MEfe	0,00	0,00	60,87	5,52
				Revés de Espinazo	MEre	25,71	10,61	234,13	21,24
				Glacis Coluvial	MLc	7,80	3,22	8,46	0,77
				Valle	MVv	0,00	0,00	4,59	0,42
	Denudacional	Loma	Cimas y Laderas	DLcl	0,06	0,02	162,47	14,74	
			Ladera	DLI	4,33	1,79	48,40	4,39	
			Valle Denudado	DVv	0,00	0,00	1,6	0,14	
	Deposicional	Valle	Vallecito Coluvio Aluviales	Plano de Inundación	VVpi	20,62	8,51	59,81	5,43
			Terrazas Agradacionales	Plano de Terraza Nivel 1	VVta1	149,76	61,68	235,37	21,36
Plano de Terraza Nivel 2				VVta2	4,90	2,02	15,43	1,4	
Modelado Antrópico			MA	15,26	6,30	17,84	1,62		
ÁREA TOTAL						242,32	100	1102,09	100

Nota: Categorías definidas en la Geodatabase. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016.

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

Figura 0-8 Unidades geológicas del área de influencia del APE Recetor Norte



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

0.5.3 Suelo

Se identificaron 23 unidades de suelos cuyas características se describen en la **Tabla 0-19** en donde se presenta la respectiva leyenda de suelos y se expone en el paisaje de Montaña el material parental predominante areniscas y arcillolitas y en el paisaje de Valle los materiales aluviales y coluviales. En la **Figura 0-9** se presenta la distribución espacial de las unidades cartográficas de suelo.

Tabla 0-19 Leyenda de suelos para el área de influencia del APE Recetor Norte

Dpto	Clima	Paisaje	Ambiente morfogenético	Tipo de relieve	Formas de terreno	Litología y/o sedimentos	Características de los suelos	Nombre UCS	Símbolo y Fase de la UCS	% Componentes taxonómicos	%	Perfil Modal	Observaciones	Área AI (Ha)	% Área AI	Área APE (Ha)	% Área APE
Casanare	Cálido húmedo	Montaña	Estructural	Espinazos	Frete y revés de espinazo	Areniscas	Relieve ligeramente a fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 25%. Bien a moderadamente drenados, superficiales a moderadamente profundos, texturas medias a moderadamente gruesas, alta saturación de aluminio, fuerte a muy fuertemente ácidos, baja fertilidad. Poca pedregosidad superficial sectorizada.	Complejo: Typic Dystrudepts	MP1e	Typic Dystrudepts; Lithic Udorthents; Afloramientos rocosos	50, 35, 15	Cal_Car_1	Obs_17 Obs_20	97,65	8,86	12,29	5,07
									MP1f					39,34	3,57	1,87	0,00
									MP1g					108,95	9,89	0,00	0,00
				Espinazos	Frete de espinazo	Areniscas y arcillolitas	Relieve ligeramente escarpado, con pendientes superiores al 25% hasta el 50%. Moderadamente a bien drenados, moderadamente superficiales a moderadamente profundos, limitados por roca, en sectores muy superficiales, texturas medias a moderadamente finas, con alta saturación aluminio, muy fuertemente ácidos a fuertemente ácidos, baja fertilidad	Consociación: Oxic Dystrudepts	MV1e	Oxic Dystrudepts; Typic Udorthents	75, 25	Cal_Car_3	Obs_14 Obs_15	62,11	5,64	0,00	0,00
									MV2d					22,98	2,08	0,00	0,00
									MV2e					171,42	15,55	25,71	10,61
				Espinazos	Revés de espinazo	Areniscas y arcillolitas	Relieve de fuertemente inclinado a moderadamente escarpado, con pendientes de 12 a 75%. Moderadamente a bien drenados, moderadamente superficiales a moderadamente profundos, limitados por roca en sectores muy superficiales, texturas medias a finas, con alta saturación aluminio, muy fuertemente ácidos, baja fertilidad	Consociación: Oxic Dystrudepts	MV2f	Oxic Dystrudepts; Typic Udorthents; Afloramientos rocosos	75, 20, 5	Cal_Car_2	Obs_12 Obs_21	40,02	3,63	0,00	0,00

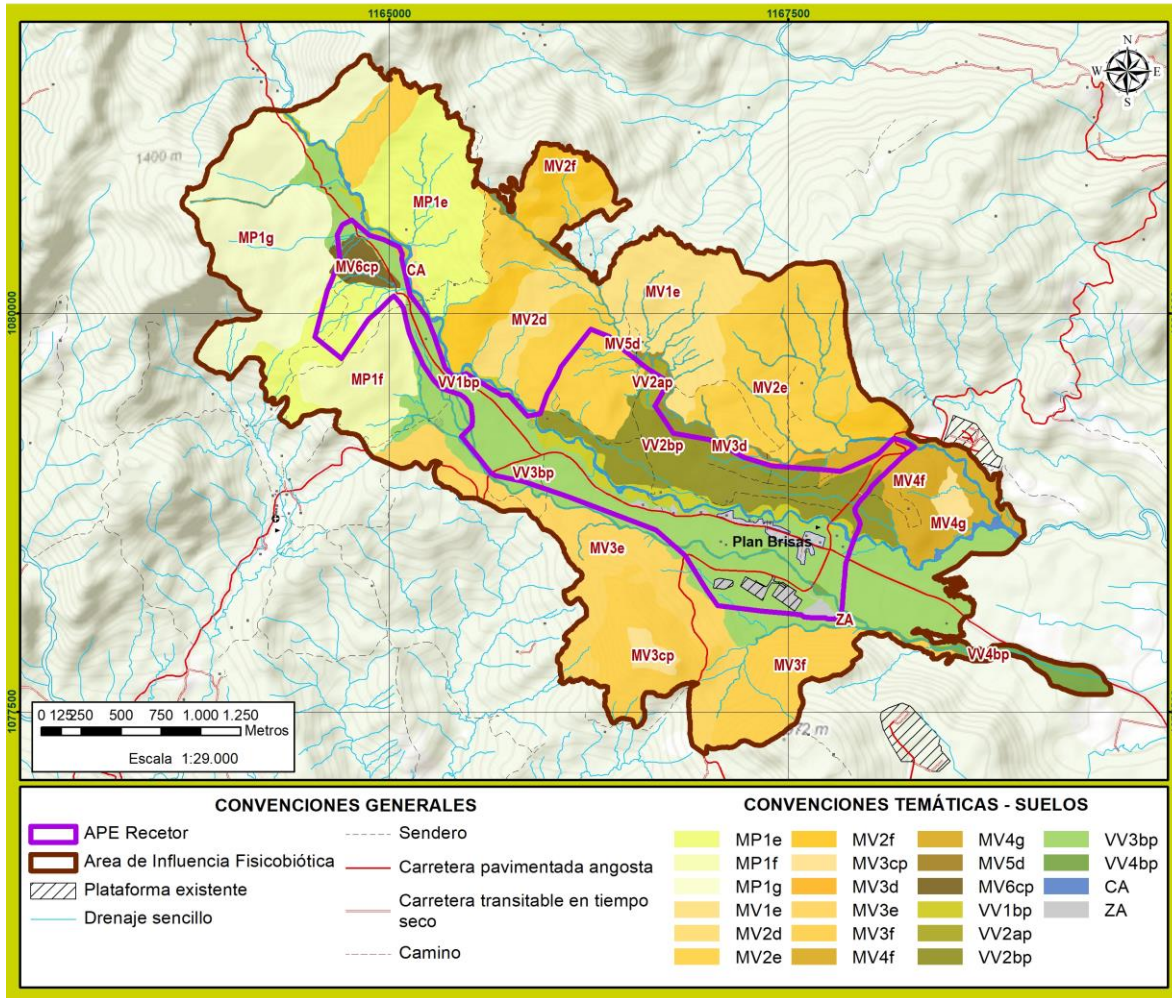
Dpto	Clima	Paisaje	Ambiente morfogenético	Tipo de relieve	Formas de terreno	Litología y/o sedimentos	Características de los suelos	Nombre UCS	Símbolo y Fase de la UCS	% Componentes taxonómicos	%	Perfil Modal	Observaciones	Área AI (Ha)	% Área AI	Área APE (Ha)	% Área APE
			Denudacional	Lomas	Cimas y laderas	Arcillas y areniscas	Relieve de moderadamente inclinado a moderadamente escarpado, con pendientes de 7 a 75%. Moderadamente a bien drenados, moderadamente profundos a superficiales, limitados por la presencia de fragmentos de roca gruesos de tipo piedra, texturas moderadamente gruesas a medias, alta saturación de aluminio, fuertemente ácidos, de baja fertilidad	Consociación: Typic Dystrudepts	MV3cp	Typic Dystrudepts; Typic Udorthents	75, 25	Cal_Car_5	Obs_1 Obs_2	10,65	0,97	0,00	0,00
									MV3d					2,82	0,26	0,01	0,01
									MV3e					77,89	7,07	0,06	0,02
									MV3f					78,97	7,17	0,00	0,00
Casanare	Cálido húmedo	Montaña			Ladera	Areniscas y arcillolitas	Relieve de moderadamente a fuertemente escarpado, con pendientes superiores al 50%. Bien a moderadamente drenados, superficiales a moderadamente profundos, limitados por roca en algunos sectores puntuales muy superficiales, texturas medias a moderadamente finas, con alta saturación aluminio, muy fuertemente ácidos, muy baja fertilidad	Consociación: Oxic Dystrudepts	MV4f	Oxic Dystrudepts; Typic Udorthents; Afloramientos rocosos	75, 20, 5	Cal_Car_8	Obs_7 Obs_8	37,12	3,37	4,33	1,79
									MV4g					6,25	0,57	0,00	0,00
			Denudacional	Vallecito	Vega	Depósitos superficiales clásticos gravigénicos y hidrogravigénicos mixtos	Relieve fuertemente inclinado, con pendientes 12-25%, sufren inundaciones periódicas torrenciales cortas. Suelos superficiales a moderadamente superficiales, bien a moderadamente drenados, de texturas moderadamente gruesas y medias, reacción extremadamente ácida; alta saturación de aluminio; fertilidad muy baja.	Consociación: Typic Dystrudepts	MV5d	Typic Dystrudepts	100	Cal_Car_7	Obs_11 Obs_13	17,82	1,62	0,003	0,001
			Coluvial	Glacis	Cuerpo de glacis	Materiales coluvio aluviales gruesos y	Relieve moderadamente inclinado, con pendientes 7-12%. Bien a moderadamente drenados, superficiales a	Consociación: Humic Dystrudepts	MV6cp	Humic Dystrudepts; Typic Udorthents	75, 25	Cal_Vert_3	Obs_18 Obs_19	8,46	0,77	7,80	3,22

Dpto	Clima	Paisaje	Ambiente morfogenético	Tipo de relieve	Formas de terreno	Litología y/o sedimentos	Características de los suelos	Nombre UCS	Símbolo y Fase de la UCS	% Componentes taxonómicos	%	Perfil Modal	Observaciones	Área AI (Ha)	% Área AI	Área APE (Ha)	% Área APE
		Valle	Deposicional	Plano de inundación	Vega	Sedimentos aluviales finos	moderadamente profundos, limitados por fragmentos de rocas, texturas medias, alta saturación de aluminio, extremadamente ácidos, fertilidad muy baja	Consociación: Fluventic Dystrudepts	VV1bp	Fluventic Dystrudepts; Aquic Udifluvents;	75, 25	Cal_Car_4	Obs_16 Obs_22	22,30	2,02	14,50	5,99
									Terraza	Plano de terraza nivel 1	Materiales Coluvial heterométrico con matriz gruesa	Relieve de ligeramente plano a ligeramente inclinado, con pendientes 1-7%. Bien a moderadamente drenados, limitados por pedregosidad superficial, superficiales a moderadamente profundos, texturas medias a moderadamente gruesas, alta saturación de aluminio, muy fuertemente ácidos, fertilidad moderada.	Consociación: Humic Dystrudepts	VV2ap	Humic Dystrudepts; Fluventic Dystrudepts;	75, 25	Cal_Vert_1
				VV2bp	70,65	6,41	60,01	24,76									
				Casanare	Cálido húmedo	Valle	Deposicional	Terraza	Plano de terraza nivel 2	Sedimentos aluviales gruesos y medios	Relieve ligeramente inclinado, con pendientes 3-7%. Bien a moderadamente drenados, moderadamente profundos a superficiales, limitados por fragmentos de piedra, texturas moderadamente gruesas a medias, alta saturación de aluminio por sectores, muy fuertemente ácidos, fertilidad moderada.	Consociación: Fluventic Humic Dystrudepts	VV3bp	Fluventic Humic Dystrudepts; Typic Fluvaquents	75, 25	Cal_Vert_2	Obs_3 Obs_4
Vallecito	Vega	Depósitos superficiales clásticos hidrogénicos gruesos y medianos	Relieve ligeramente plano a ligeramente inclinado, con pendientes 3-7%, sufren inundaciones periódicas y están afectados en sectores por acumulación de arena;					Consociación: Fluventic Dystrudepts	VV4bp	Fluventic Dystrudepts; Aerics Fluvaquents	75, 25	Cal_Car_6	Obs_5 Obs_6	21,15	1,92	91,24	37,65

Dpto	Clima	Paisaje	Ambiente morfológico	Tipo de relieve	Formas de terreno	Litología y/o sedimentos	Características de los suelos	Nombre UCS	Símbolo y Fase de la UCS	% Componentes taxonómicos	%	Perfil Modal	Observaciones	Área AI (Ha)	% Área AI	Área APE (Ha)	% Área APE	
							los suelos son moderadamente superficiales y moderadamente profundos, moderadamente bien drenados, de texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas en sectores, reacción muy fuertemente acidas a neutras, saturación de bases muy alta y fertilidad muy baja.											
CUERPOS DE AGUA							Corresponde a cuerpos de agua tanto lentos como loticos ya sean naturales o antrópicos que cumplan con el área mínima cartografiable del estudio, tales como ríos, lagos, lagunas, estanques, piscinas entre otros.				CA			10,32	0,94	3,07	1,27	
ZONAS ANTRÓPICAS							Corresponde a las zonas intervenidas antrópicamente tales como rellenos de materiales de excavación, zonas industriales, zonas urbanas, vías, zonas de infraestructura petrolera entre otras que han sido modificadas por el ser humano para el desarrollo de sus actividades socioeconómicas.				ZA			17,84	1,62	15,26	6,30	
TOTAL														1102,09	100,00	242,32	100,00	

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

Figura 0-9 Unidades cartográficas de suelo en el área de influencia del APE Recetor norte



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

0.5.3.1 Uso Actual del suelo

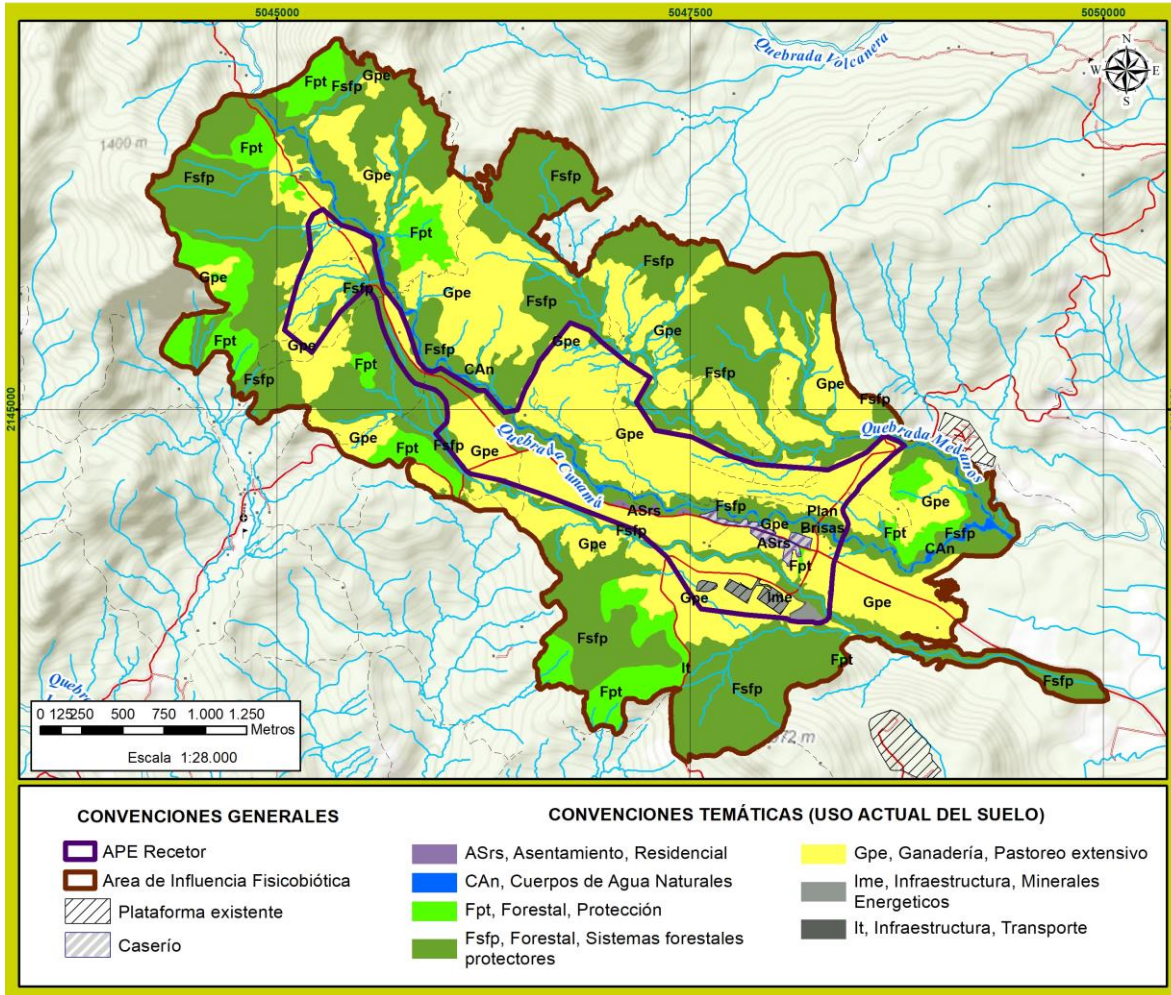
Hace referencia a las actividades desarrolladas por el hombre sobre los recursos de las tierras. Para realizar el mapa de uso del suelo se utilizó como insumo el mapa de coberturas de la tierra y las observaciones de campo, cada cobertura se llevó a la categoría de uso del suelo. Las unidades de cobertura se agruparon en los usos del suelo definidos en la metodología establecida por el IGAC y posteriormente fueron homologados por los expuestos en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 (MADS, 2016), como se presenta en la **Tabla 0-20** y **Figura 0-10**.

Tabla 0-20 Equivalencia entre el uso actual del suelo y la cobertura de la tierra asociada

COBERTURA	IGAC		SÍMBOLO	Categorías de uso de los suelos definidas en la Geodatabase. Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016.				AI DEL PROYECTO		APE RECETOR NORTE	
	USO DE SUELO	TIPO DE USO		Dom_GrupoUso - GDB	Dom_UsosAct - GDB	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)		
Tejido urbano continuo	Antrópicos - Rasgos culturales	Residencial, Comercial y Servicios	ASrs	30106	Asentamiento	30217	Residencial	5,14	0,47	3,07	1,27
Tejido urbano discontinuo	Antrópicos - Rasgos culturales	Residencial, Comercial y Servicios	ASrs	30106	Asentamiento	30217	Residencial				
Explotación de hidrocarburos	Antrópicos - Rasgos culturales	Residencial, Comercial y Servicios	Ime	30107	Infraestructura	30224	Minerales Energéticos	5,08	0,46	5,08	2,10
Red vial y territorios asociados	Antrópicos - Rasgos culturales	Transporte y comunicación	It	30107	Infraestructura	30219	Transporte	7,62	0,69	5,04	2,08
Pastos enmalezados	Ganadería	Pastoreo extensivo	Gpe	30103	Ganadería	30207	Pastoreo extensivo	450,30	40,86	175,91	72,60
Pastos arbolados	Ganadería	Pastoreo extensivo	Gpe	30103	Ganadería	30207	Pastoreo extensivo				
Pastos limpios	Ganadería	Pastoreo extensivo	Gpe	30103	Ganadería	30207	Pastoreo extensivo				
Bosque de galería y ripario	Forestal	Protección	Fsfp	30104	Forestal	30212	Sistemas forestales protectores	524,97	47,63	47,63	19,66
Bosque Denso Alto de Tierra Firme	Forestal	Protección	Fsfp	30104	Forestal	30212	Sistemas forestales protectores				
Vegetación Secundaria Alta	Forestal	Producción - Protección	Fpp	30104	Forestal	30215	Producción - Protección	98,66	8,95	0,44	0,18
Ríos	Conservación	Recursos hídricos	CAn	30110	Cuerpos de Agua Naturales	30230	Cuerpos de Agua Naturales	10,32	0,94	3,07	1,27
TOTAL								1102,09	100,00	242,32	100,00

*Categorías Definidas en la Geodatabase. 2182 del 23 de diciembre de 2016, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)*

Figura 0-10 Uso actual del suelo en el área de influencia del área de perforación exploratoria Recetor Norte



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

0.5.3.2 Clasificación de tierras por capacidad de uso

Para la determinación de la subclase de una unidad de capacidad, se tiene en cuenta únicamente las limitantes de mayor grado de severidad, es decir, aquellos que llevaron a las tierras a ser clasificadas en una determinada clase agrologica. Entre las limitaciones se tiene: la pendiente (p), la erosión (e), al suelo (s) la humedad (h) y el clima (c). La metodología de clasificación y su método de ponderación se presenta en la **Tabla 0-21**.

Las subclases agrologicas corresponden a una categoría del sistema de clasificación por capacidad de uso, que especifica para las clases, uno o más factores limitantes generales y específicos, lo que determina que la subclase agrupa tierras que poseen el mismo número de factores y grados de limitación. Se presenta a continuación, las principales características de las limitaciones establecidas para el área:

- (p) Limitaciones por pendiente: La subclase de limitaciones por pendiente está determinada por aquellos suelos que presentan pendientes ligeramente escarpadas en adelante y limitan la implementación o desarrollo de sistemas productivos.
- (s) limitaciones en la zona radicular: La subclase por suelo se califica de acuerdo con las limitaciones físicas y/o químicas, que dificultan e impiden el normal desarrollo de las raíces de las plantas y las prácticas de labranza del suelo.

En función de lo anterior, en el área de influencia del proyecto se identificaron tierras con capacidad de uso 3, 4, 6, 7 y 8. La descripción de las subclases se presenta en la **Tabla 0-22**.

Tabla 0-21 Factores de clasificación de tierras por capacidad de usos para estudios de suelos

Clase	EROSIÓN Grado	PENDIENTE %	HUMEDAD		SUELO (S)						SALINIDAD		
			Drenaje Natural	Inundaciones - Frecuencias	PROFUNDIDAD EFECTIVA (CM)	GRUPO TEXTURAL	FRAGMENTOS EN EL SUELO. % POR VOL.	PEDREGOSID. SUPERFICIAL	AFLORAM. R. ROCOSIDAD	FERTILIDAD	% de área afectada	Grado de Salinidad	Sodio Prof. (cm)
1	No hay	< = 3	Bien Drenado	No hay	> 100	Medias. Mod. Finas	< 3	< 0.1	< 0.1	Muy Alta Media	No		
2	No hay	> 3 - 7	Moderam. Bien Drenado	Raras	> 100	Mod. Gruesas. Medias. Mod. Finas.	< 3	< 0.1	0.1 - 2	Muy Alta Media	< 5	S1	> 100
3	Ligera	7 - 12	Modera. Bien Drenado	Ocasionales	> 100 75 - 100 50 - 75	Mod. Gruesas. Medias. Mod. Finas. Finas Permeables	3-15	0.1 - 3	0.1 - 2	Baja	3 - 15	S1, S2	> 100
4	Moderada	12 - 25	Imp. Drenado	Frecuentes	> 100 75 - 100 50 - 75 50 - 25	Gruesas Mod. Gruesas. Medias Mod. Finas Finas Poco Permeables.	15 - 35	3-15	10-25	My Baja	15 - 50	S1, S2, S3	> 50
5	No hay Ligera	< 7	Pobrem. Drenado. Muy Pobrememente Drenado	Muy Frecuentes	Cualquiera	Mod. Gruesas. Medias. Mod. Finas Muy Finas	3 - 15 15 - 35	15 - 50	25 - 50	Cualquiera	< 75	S1, S2, S3	< 25
6	Moderada	25 - 50	Pobrem. Drenado. Muy Pobrememente Drenado. Modo Excesivo	Frecuentes	< = 25	Gruesas Mod. Gruesas Medias Mod. Finas Finas Muy Finas	35 - 60	15 - 50	25 - 50	Cualquiera	< 50	S1, S2, S3	< 25
7	Severa	50 - 75	Muy Pob. Drenado Excesivo	Muy Frecuentes	Cualquiera	Gruesas. Mod. Gruesas Medias Mod. Finas Finas Muy Finas	> 60	50 - 90	25 - 50	Cualquiera	< 75	S1, S2, S3	< 25
8	Muy Severa	> 75	Cualquiera	Cualquiera	Cualquiera	Gruesas Mod. Gruesas Medias Mod. Finas Finas Muy Finas	Cualquiera	> 90	> 50	Cualquiera	> 75	S1, S2, S3	< 25

Lig.=Ligeramente Imp.=Imperfectamente Pob.=Pobrememente Fuert.=Fuertemente Pedreg.=Pedregosidad

Distribución de llluvias:

- Suficientes durante los dos semestres; permiten cultivos continuados.
- Suficientes durante 1 semestre, con deficiencias en el siguiente.
- Suficientes durante 1 semestre, con exceso en el siguiente.
- Exceso durante los dos semestres; permite ciertos cultivos.
- Deficiencias durante los dos semestres; permite ciertos cultivos.
- Exceso durante los dos semestres; no permite cultivos.
- Deficiencias durante los dos semestres; no permite cultivos

- Frecuencia de heladas
- Bajas ≤ 2 al año
 - Mediana 3 a 4 al año
 - Alta > de 4 al año

NOTA: El grado de afectación del factor se incrementa de la clase 1 a la 8

Fuente: (IGAC, 2010).

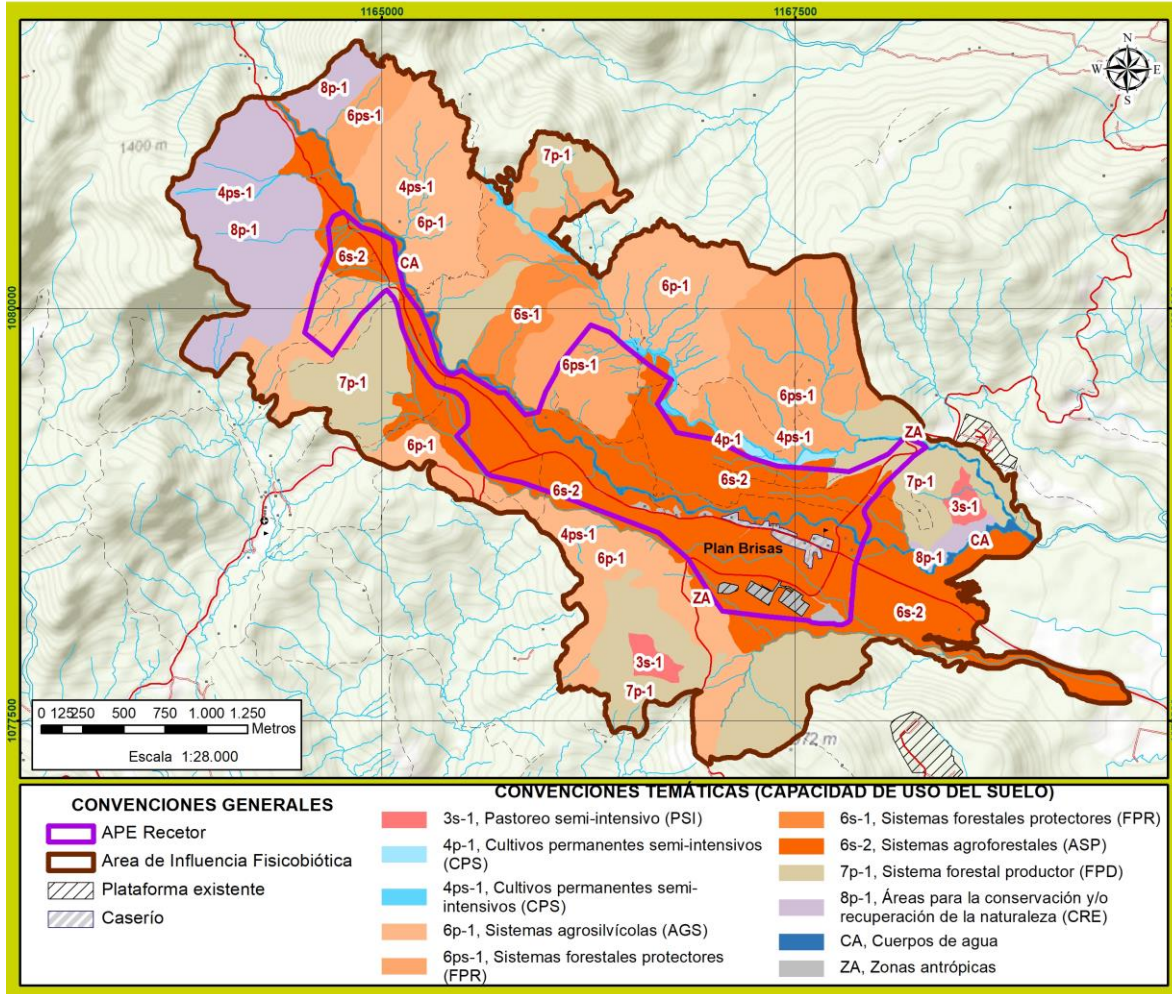
Tabla 0-22 Leyenda de Uso potencial –Capacidad de uso del AI

Subclase agrologica	Grupo de manejo	UCS	Principales limitaciones de uso	Uso potencial del suelo*	Tipo de uso potencial del suelo	Símbolo	AI del proyecto		APE Recetor Norte	
							(Ha)	(%)	(Ha)	(%)
3s	3s-1	MV3c	Suelos limitados por presencia de fragmentos gruesos en el perfil (3-15%), fertilidad natural muy baja y saturación de aluminio mayor al 30%	Ganadería	Pastoreo semi-intensivo	PSI	10,65	0,97	0,00	0,00
4p	4p-1	MV3d	Suelos limitados por pendientes fuertemente inclinadas (12-25%)	Agrícola	Cultivos permanentes semi-intensivos	CPS	2,82	0,26	0,01	0,01
4ps	4ps-1	MV5d	Suelos limitados por pendientes fuertemente inclinadas (12-25%), fertilidad natural muy baja y saturación de aluminio mayor al 60%	Agrícola	Cultivos permanentes semi-intensivos	CPS	17,82	1,62	0,00	0,00
6p	6p-1	MP1e, MV1e, MV3e	Suelos limitados por pendientes ligeramente escarpadas (25-50%)	Agroforestal	Sistemas agrosilvícolas	AGS	237,63	21,56	12,35	5,10
6ps	6ps-1	MV2e	Suelos limitados por pendientes ligeramente escarpadas (25-50%), fragmentos gruesos en el perfil (35-60%) y saturación de aluminio mayor al 90%	Forestal	Sistemas forestales protectores	FPR	171,42	15,55	25,71	10,61
6s	6s-1	MV2d	Suelos limitados por fragmentos gruesos en el perfil (35-60%) y saturación de aluminio mayor al 90%	Forestal	Sistemas forestales protectores	FPR	22,98	2,08	0,00	0,00
	6s-2	MV6cp, VV1bp, VV2ap, VV2bp, VV3bp, VV4bp	Suelos limitados por pedregosidad superficial (15-50%)	Agroforestal	Sistemas agroforestales	ASP	299,99	27,22	179,70	74,16
7p	7p-1	MP1f, MV2f, MV3f, MV4f	Suelos limitados por pendientes moderadamente inclinadas (50-75 %)	Forestal	Sistema forestal productor	FPD	195,44	17,73	6,21	2,56
8p	8p-1	MP1g, MV4g	Suelos limitados por pendientes fuertemente escarpadas (>75%)	Conservación	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza	CRE	115,20	10,45	0,00	0,00
Cuerpos de agua						CA	10,32	0,94	3,07	1,27
Zonas antrópicas						ZA	17,84	1,62	15,26	6,30
Total							1102,09	100,00	242,32	100,00

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

En la **Figura 0-11** se muestra la distribución espacial del uso potencial del suelo en función de las unidades cartográficas de suelo presentes en el área de influencia del APE Recetor Norte.

Figura 0-11 Uso potencial del suelo en el área de influencia



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

0.5.3.3 Conflicto de uso del suelo

Con la intención de resumir y presentar los resultados del conflicto de uso del suelo, a continuación, en la **Tabla 0-23** se presenta la matriz para la determinación del conflicto de uso del suelo de acuerdo con los usos definidos, especificando las posibles combinaciones que se pueden presentar. La matriz hace confrontación de siete (7) usos actuales y siete (7) tipos de uso potencial, lo cual implica cuarenta (49) combinaciones posibles de conflicto de usos del suelo dentro del Área de Influencia del proyecto.

Tabla 0-23 Matriz de Determinación de Conflictos de Uso del Suelo

VOCACIÓN DE USO		USO ACTUAL							
		Uso	Ganadería	Forestal		Conservación	Antrópicos – Rasgos culturales		
		Tipo de uso	Pastoreo extensivo	Producción -protección	Forestal protector	Recursos hídricos	Industria de hidrocarburos	Asentamiento - Residencial	Transporte y comunicación
Uso	Tipo de uso	Símbolo	PEX	FPP	FPR	CRE	Ime	Asrs	It
Agrícola	Cultivos permanentes semiintensivos	CPS	S2	S3	S3	S3	N/A	N/A	N/A
Ganadería	Pastoreo Semi intensivo	PSI	S2	S3	S3	S3	N/A	N/A	N/A
Agroforestal	Sistemas Silvoagrícolas	AGS	S1	S2	S3	S3	N/A	N/A	N/A
Agroforestal	Sistemas agroforestales	ASP	A	S2	S3	S3	N/A	N/A	N/A
Forestal	Forestal productor	FPD	S2	S2	S3	S3	N/A	N/A	N/A
Forestal	Forestal protectora	FPR	O2	A	A	A	N/A	N/A	N/A
Conservación	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza	CRE	O3	A	A	A	N/A	N/A	N/A
	Cuerpos de agua	CA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Zonas Antrópicas	ZA	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

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

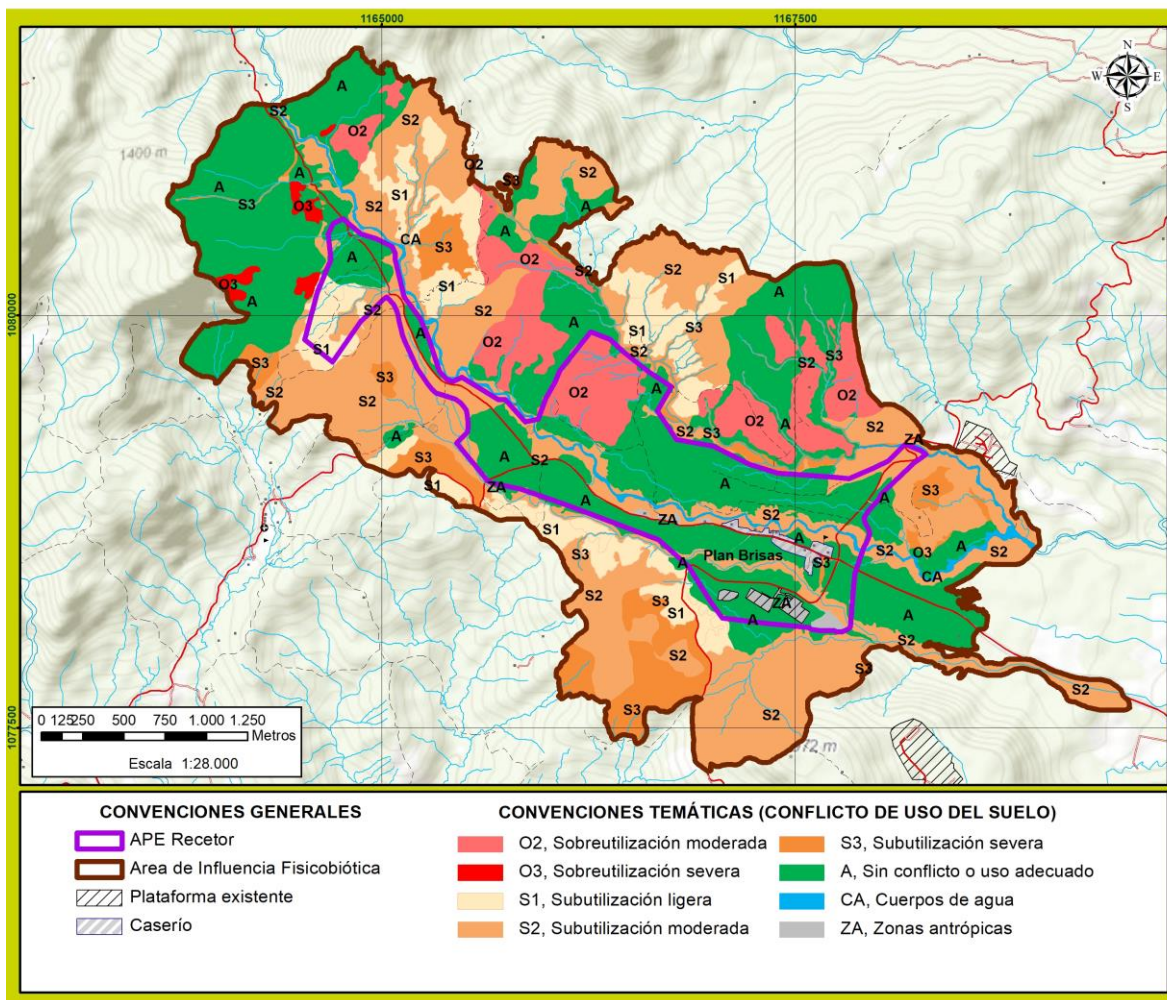
En la **Tabla 0-24** se observa la distribución porcentual de los conflictos de uso del suelo dentro del Área de Influencia del proyecto, en donde se identificaron seis (6) categorías de conflicto de uso del suelo como se muestra en la **Figura 0-12**. El conflicto más representativo es el de subutilización severa (S3) con 37,94% del AI y se da por el establecimiento de sistemas de pastoreo extensivo sobre tierras aptas para la explotación agrícola con cultivos transitorios semiintensivos; en representatividad le siguen los suelos que no presentan conflicto de uso (o tierras con uso adecuado) y se da por el establecimiento de sistemas agrícolas y coberturas de conservación en suelos aptos para soportar este tipo de actividades respectivamente las cuales ocupan el 36,19% del AI; en tercer lugar están las áreas con conflicto por sobreutilización moderada y se da principalmente por el establecimiento de sistemas de pastoreo extensivo sobre suelos con capacidad para uso forestal protector; por último, dentro de los conflictos de uso de suelo más representativos están los suelos con conflicto por subutilización ligera, que ocupa el 8,82% del área y se da por el establecimiento de sistemas ganaderos en pastoreo extensivo en áreas con aptitud agroforestal de tipo silvoagrícola. La proporción anterior de la representatividad del conflicto de uso del suelo se conserva en el área del APE como se puede evidenciar en la **Tabla 0-24**.

Tabla 0-24 Conflicto de uso del suelo en el Área de Influencia del APE Recetor Norte

CONFLICTOS DE USO DEL SUELO*	SÍMBOLO	AI DEL PROYECTO		APE	
		ÁREA (Ha)	ÁREA (%)	ÁREA (Ha)	ÁREA (%)
Conflicto por sobreutilización moderada: Tierras en las cuales el uso actual se encuentra por encima, en dos niveles, de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras. Es frecuente encontrar en éstas rasgos visibles de deterioro de los recursos, en especial la presencia de procesos erosivos activos. Estas áreas se identifican en el mapa con color rojo claro.	O2	103,10	9,35	25,02	10,33
Conflicto por sobreutilización severa: Identifica las tierras que presentan usos actuales inadecuados totalmente contrarios a la capacidad de uso de las tierras, sobrepasando la capacidad de soporte del medio natural en un grado severo; presentan graves riesgos de tipo ecológico y social, que evidencian en algunos sectores la degradación avanzada no solo de los suelos sino de los recursos naturales asociados, como son el agua, la flora y la fauna, afectando el balance natural y la estabilidad de los ecosistemas.	O3	7,21	0,65	0,00	0,00
Conflicto por subutilización ligera: Se establece en las tierras en las cuales el uso actual se encuentra de forma ligera por debajo de la capacidad de uso de las tierras, afectando los niveles de productividad de los suelos medianamente un uso inadecuado del recurso; aunque no hay pérdida del recurso como tal, si se evidencian factores de uso inadecuado del recurso.	S1	97,30	8,83	9,64	3,98
Conflicto por subutilización moderada: Se establece en las tierras en las cuales el uso actual se encuentra de forma moderada por debajo de la capacidad de uso de las tierras, afectando los niveles de productividad de los suelos medianamente un uso inadecuado del recurso; aunque no hay pérdida del recurso como tal, si se evidencian factores de uso inadecuado del recurso.	S2	391,85	35,55	51,45	21,23
Conflicto por subutilización severa: Tierras donde el agroecosistema dominante o uso actual se encuentra muy por debajo a su capacidad o vocación de uso principal, razón por la cual no cumple con la razón social y económica establecida por la Constitución Nacional, cuyo fin es satisfacer las necesidades básicas de la población.	S3	82,36	7,47	0,44	0,18
Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado: Hace referencia a las tierras en que los usos actuales guardan total concordancia respecto de la capacidad de uso de las tierras, sin presentar el recurso suelo deterioro de significancia, permitiendo mantener las actividades productivas o desarrollar nuevas, sin deteriorar la base natural de los recursos. En este tipo de conflicto también se localizaron las áreas sin uso agropecuario compuestas por las Zonas Antrópicas y los cuerpos de agua.	A	392,12	35,58	137,42	56,71
No suelo (Cuerpos de agua): cuerpos de agua tanto lenticos como loticos ya sean naturales o antrópicos que cumplan con el área mínima cartografiada del estudio, tales como ríos, lagos, lagunas, estanques, piscinas entre otros.	CA	10,32	0,94	3,07	1,27
No Suelo (Zonas antrópicas): Corresponde a las áreas que no corresponde a suelo, ósea, a las zonas intervenida antrópicamente tales como áreas industriales, vías, rellenos de materiales de excavación, zonas industriales, zonas urbanas entre otras que han sido modificadas por el ser humano para el desarrollo de sus actividades socioeconómicas.	ZA	17,84	1,62	15,26	6,30
TOTAL		1102,09	100,00	242,32	100,00

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

Figura 0-12 Conflicto de uso del suelo en el área de influencia del APE Recetor Norte



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

0.6 Paisaje

Para el área de influencia directa, se realizó el análisis de la visibilidad y calidad paisajística, la descripción del proyecto dentro del componente paisajístico de la zona, la descripción de la ecología del paisaje y la identificación de sitios de interés paisajístico. La identificación de las diferentes unidades homogéneas de paisaje se basa en los elementos que componen el paisaje, su análisis y la combinatoria de estos, también se basa en las cuencas visuales identificadas ⁽²⁾.

0.6.1 Definición de unidades de paisaje

En el área de influencia del APE Recetor Norte se identificaron 57 unidades de paisaje al analizarse en conjunto la cobertura de la tierra con la geofoma, cuya área agregada corresponde a 1.102,09 ha. Ver **Tabla 0-25**.

² Ocaña, 2004 Ocaña, C., Gómez, M., y Blancor. (2004) Las vistas como recurso territorial. Ensayo de evaluación del paisaje visual mediante un SIG, Málaga, Universidad de Málaga Urry, J. (1995) Consuming Places, Routledge, Londres, 272 págs

Tabla 0-25 Unidades del paisaje en el Área de influencia APE Recetor Norte

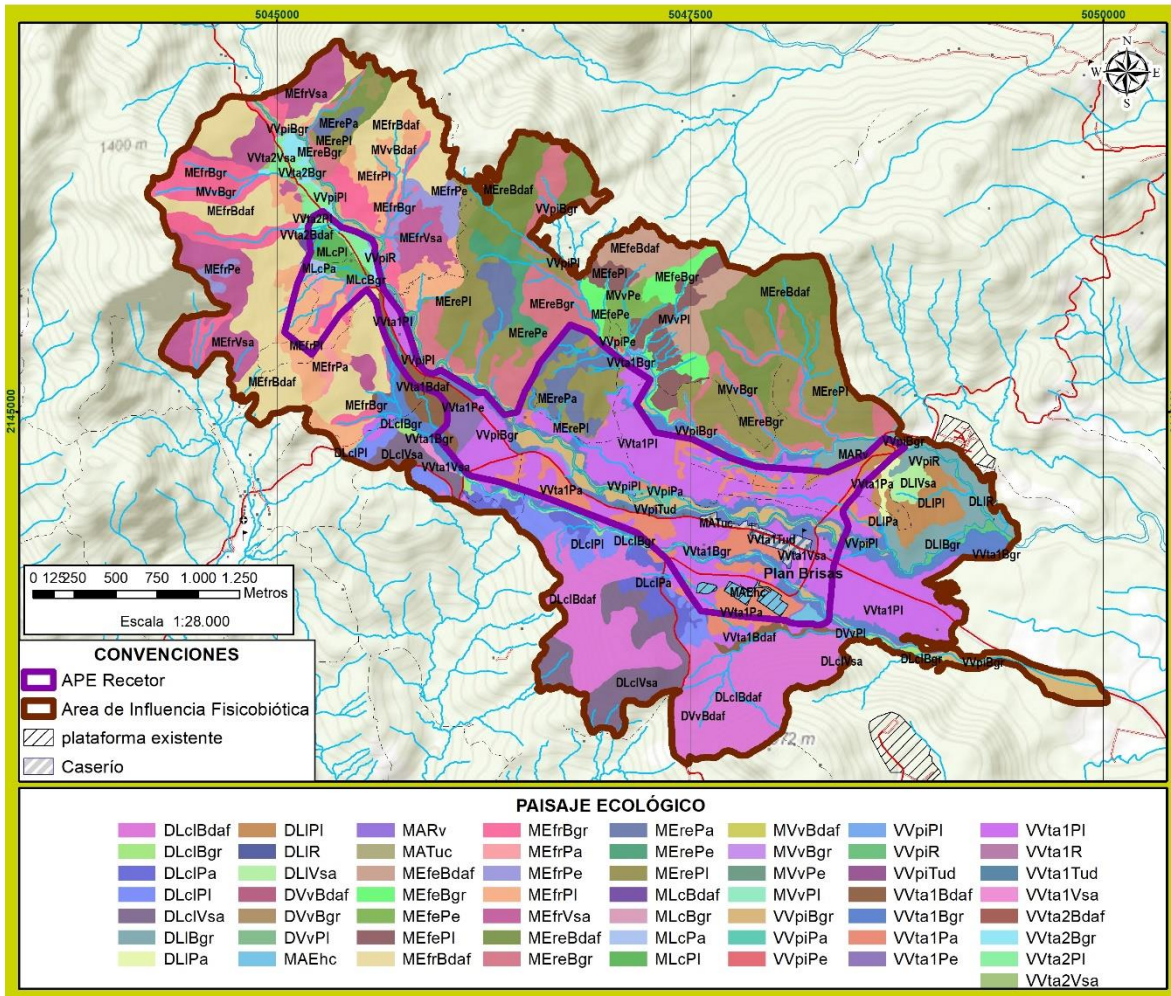
LEYENDA UNIDADES DE PAISAJE							
UNIDAD GEOMORFOLOGIA	SIMBOLO COBERTURA	SIMBOLO O PAISAJE	UNIDAD PAISAJE	ÁREA DE INFLUENCIA		APE	
				ha	%	ha	%
DLcl	Bdaf	DLclBdaf	Bosque Denso Alto de Tierra Firme en Cimas y laderas	90,99	8,26	0,00	0,00
	Bgr	DLclBgr	Bosque de galería y ripario en Cimas y laderas	4,11	0,37	0,00	0,00
	Pa	DLclPa	Pastos arbolados en Cimas y laderas	13,64	1,24	0,01	0,00
	PI	DLclPI	Pastos limpios en Cimas y laderas	19,28	1,75	0,05	0,02
	Vsa	DLclVsa	vegetación Secundaria Alta en Cimas y laderas	35,11	3,19	0,00	0,00
DLI	Bgr	DLIBgr	Bosque de galería y ripario en Ladera	24,05	2,18	0,14	0,06
	Pa	DLIPa	Pastos arbolados en Ladera	2,52	0,23	0,25	0,11
	PI	DLIPI	Pastos limpios en Ladera	17,72	1,61	3,94	1,63
	R	DLIR	Rios en Ladera	0,00	0,00	0,00	0,00
	Vsa	DLIVsa	vegetación Secundaria Alta en Ladera	4,11	0,37	0,00	0,00
DVv	Bdaf	DVvBdaf	Bosque Denso Alto de Tierra Firme en Plano de inundación	1,52	0,14	0,00	0,00
	Bgr	DVvBgr	Bosque de galería y ripario en Plano de inundación	0,03	0,00	0,00	0,00
	PI	DVvPI	Pastos limpios en Plano de inundación	0,04	0,00	0,00	0,00
MA	Ehc	MAEhc	explotación de hidrocarburos en Modelado Antrópico	5,08	0,46	5,08	2,10
	Rv	MARv	Red vial en Modelado antrópico	7,62	0,69	5,04	2,08
	Tuc	MATuc	Territorio urbano continuo en Modelado antrópico	1,34	0,12	1,34	0,55
MEfe	Bdaf	MEfeBdaf	Bosque Denso Alto de Tierra Firme en Frente de espinazo	23,45	2,13	0,00	0,00
	Bgr	MEfeBgr	Bosque de galería y ripario en Frente de espinazo	12,80	1,16	0,00	0,00
	Pe	MEfePe	Pastos enmalezados en Frente de espinazo	7,10	0,64	0,00	0,00
	PI	MEfePI	Pastos limpios en Frente de espinazo	17,75	1,61	0,00	0,00
MEfr	Bdaf	MEfrBdaf	Bosque Denso Alto de Tierra Firme en Frente y revés de espinazo	88,44	8,02	0,63	0,26
	Bgr	MEfrBgr	Bosque de galería y ripario en Frente y revés de espinazo	47,32	4,29	3,64	1,50
	Pa	MEfrPa	Pastos arbolados en Frente y revés de espinazo	3,59	0,33	1,31	0,54
	Pe	MEfrPe	Pastos arbolados en Frente y revés de espinazo	10,11	0,92	0,00	0,00
	PI	MEfrPI	Pastos limpios en Frente y revés de espinazo	46,10	4,18	8,58	3,54
MEre	Vsa	MEfrVsa	vegetación Secundaria Alta en Frente y revés de espinazo	51,59	4,68	0,00	0,00
	Bdaf	MEreBdaf	Bosque Denso Alto de Tierra Firme en Revés de espinazo	63,65	5,78	0,00	0,00
	Bgr	MEreBgr	Bosque de galería y ripario en Revés de espinazo	59,61	5,41	0,69	0,29
	Pa	MErePa	Pastos arbolados en Revés de espinazo	22,74	2,06	12,69	5,24
	Pe	MErePe	Pastos enmalezados en Revés de espinazo	8,60	0,78	0,00	0,00
MLc	PI	MErePI	Pastos limpios en Revés de espinazo	85,92	7,80	12,33	5,09
	Bdaf	MLcBdaf	Bosque Denso Alto de Tierra Firme en Glacis coluvial	0,64	0,06	0,22	0,09
MLc	Bgr	MLcBgr	Bosque de galería y ripario en Glacis coluvial	0,26	0,02	0,26	0,11

LEYENDA UNIDADES DE PAISAJE							
UNIDAD GEOMORFOLOGIA	SIMBOLO COBERTURA	SIMBOLO PAISAJE	UNIDAD PAISAJE	ÁREA DE INFLUENCIA		APE	
				ha	%	ha	%
	Pa	MLcPa	Pastos arbolados en Glacis coluvial	1,39	0,13	1,24	0,51
	PI	MLcPI	Pastos limpios en Glacis coluvial	6,18	0,56	6,08	2,51
MVv	Bdaf	MVvBdaf	Bosque Denso Alto de Tierra Firme en Plano de inundación	0,52	0,05	0,00	0,00
	Bgr	MVvBgr	Bosque de galería y ripario en Plano de inundación	3,04	0,28	0,00	0,00
	Pe	MVvPe	Pastos enmalezados en Plano de inundación	0,37	0,03	0,00	0,00
	PI	MVvPI	Pastos limpios en Plano de inundación	0,65	0,06	0,00	0,00
VVpi	Bgr	VVpiBgr	Bosque de galería y ripario en Plano de inundación	42,23	3,83	14,84	6,12
	Pa	VVpiPa	Pastos arbolados en Plano de inundación	1,13	0,10	1,12	0,46
	Pe	VVpiPe	Pastos enmalezados en Plano de inundación	0,24	0,02	0,00	0,00
	PI	VVpiPI	Pastos limpios en Plano de inundación	1,69	0,15	1,08	0,44
	R	VVpiR	Rios en Plano de inundación	10,32	0,94	3,07	1,27
	Tud	VVpiTud	Tejido urbano discontinuo en Plano de inundación	0,10	0,01	0,10	0,04
VVta1	Bdaf	VVta1Bdaf	Bosque Denso Alto de Tierra Firme en Plano de terraza nivel 1	14,63	1,33	6,74	2,78
	Bgr	VVta1Bgr	Bosque de galería y ripario en Plano de terraza nivel 1	48,49	4,40	19,16	7,91
	Pa	VVta1Pa	Pastos arbolados en Plano de terraza nivel 1	37,43	3,40	30,00	12,38
	Pe	VVta1Pe	Pastos enmalezados en Plano de terraza nivel 1	4,47	0,41	4,47	1,85
	PI	VVta1PI	Pastos limpios en Plano de terraza nivel 1	131,75	11,95	89,17	36,80
	R	VVta1R	Rios en Plano de terraza nivel 1	0,00	0,00	0,00	0,00
	Tud	VVta1Tud	Tejido urbano discontinuo en Plano de terraza nivel 1	3,71	0,34	3,71	1,53
	Vsa	VVta1Vsa	vegetación Secundaria Alta en Plano de terraza nivel 1	1,50	0,14	0,44	0,18
VVta2	Bdaf	VVta2Bdaf	Bosque Denso Alto de Tierra Firme en Plano de terraza nivel 2	0,54	0,05	0,11	0,05
	Bgr	VVta2Bgr	Bosque de galería y ripario en Plano de terraza nivel 2	4,88	0,44	1,20	0,50
	PI	VVta2PI	Pastos limpios en Plano de terraza nivel 2	9,39	0,85	3,58	1,48
	Vsa	VVta2Vsa	Vegetación secundaria alta en Plano de terraza nivel 2	0,61	0,06	0,00	0,00
Total general				1102,09	100,00	242,32	100,00

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

La distribución espacial de las unidades de paisaje en el área de influencia del proyecto se observa en la **Figura 0-13**.

Figura 0-13 Unidades del paisaje del área de influencia APE Recetor Norte



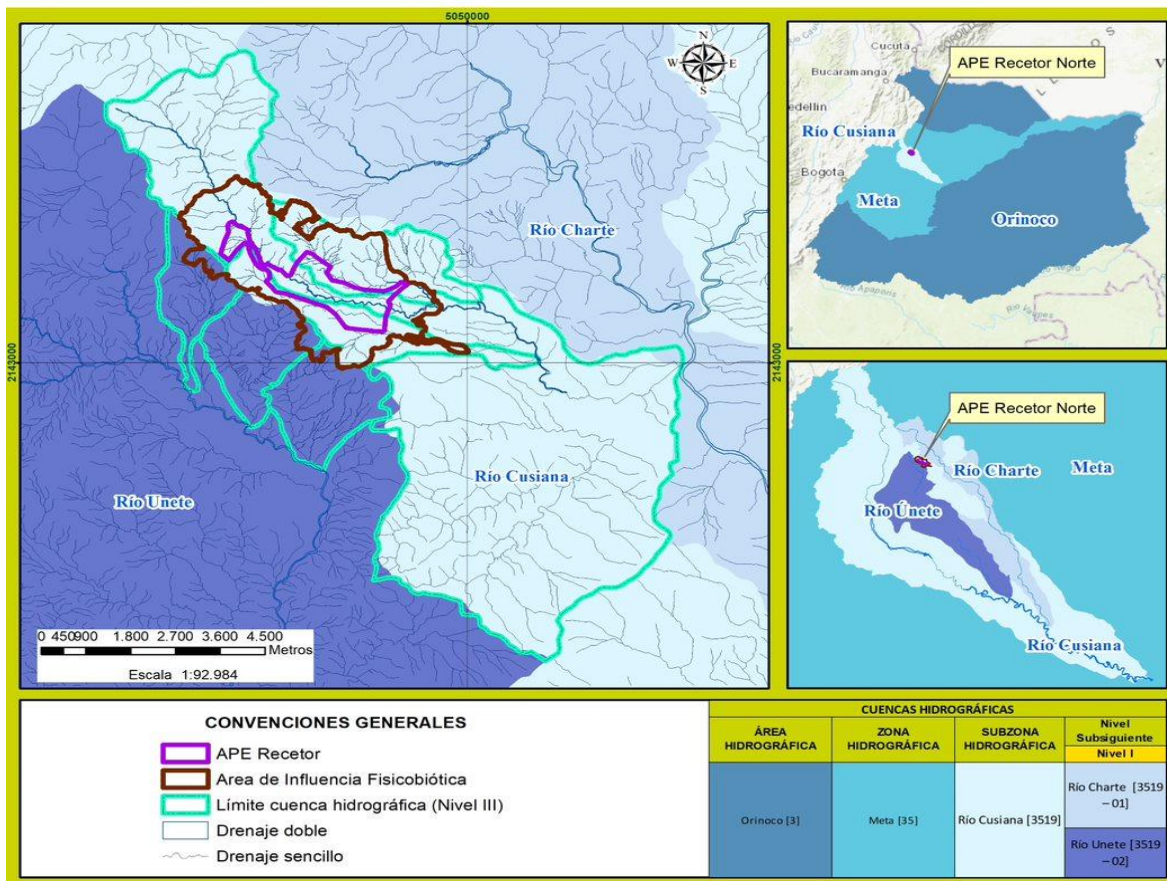
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

0.6.2 Hidrología

El área de influencia del (APE) Recetor Norte se encuentra ubicada hidrográficamente en el Área hidrográfica Orinoco [3] que está dividida en nueve (9) zonas hidrográficas, de las cuales el área de influencia abiótica se extiende sobre el área denominada Meta [35].

Así mismo, la Zona hidrográfica del Meta [35], está dividida y clasificada en veintisiete (27) subzonas hidrográficas (IDEAM, 2013), de estas el área de influencia abiótica, en la **Figura 0-14** se muestra la subzona hidrográfica denominada Río Cusiana [3519], la cual se encuentra reglamentada por medio del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Cusiana, aprobado por la Resolución Conjunta No. 300. 36-19-2295 y 4146 del 09 de diciembre de 2019.

Figura 0-14 Área Hidrográfica, Zonas y Subzonas hidrográficas



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

En la **Tabla 0-26**, se presenta el Área Hidrográfica, las Zonas y Subzonas hidrográficas que se encuentran dentro del área de influencia abiótica del (APE) Recetor Norte.

Tabla 0-26 Unidades hidrográficas dentro del área de influencia

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica
Orinoco [3]	Meta [35]	Río Cusiana [3519]

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

El río Cusiana es el río de mayor magnitud de la subzona hidrográfica 3519, se encuentra al sur del área de influencia abiótica del (APE) Recetor Norte, y su importancia radica en que recibe las aguas de drenajes como el río Charte en el cuales se presentan drenajes que son objeto de aprovechamiento por parte de Ecopetrol S.A. para la perforación exploratoria del bloque Recetor Norte. Esta Subzona tiene un área total de 5089.27 Km².

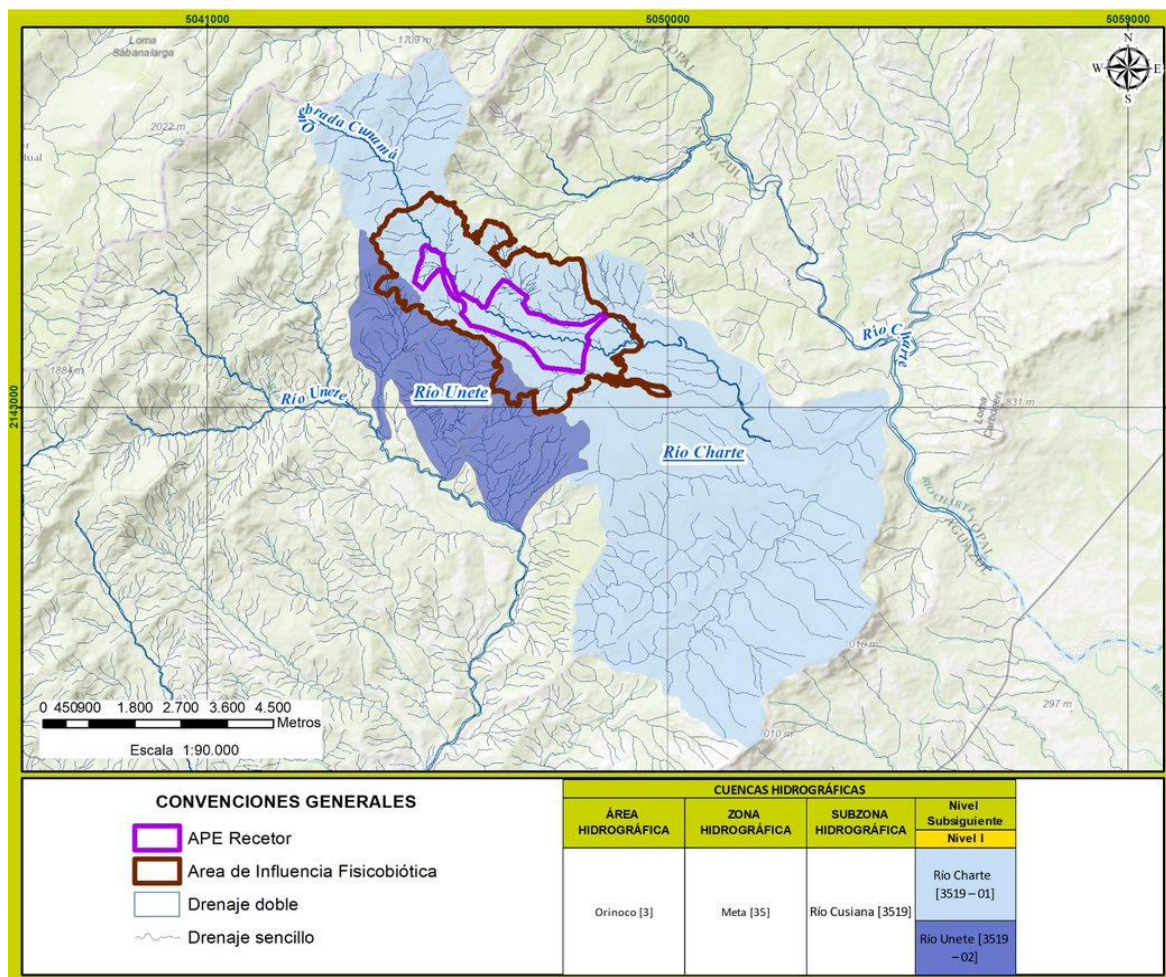
Según el POMCA del Río Cusiana [3519], esta subzona se encuentra dividida en ocho (8) unidades hidrográficas Nivel I, de las cuales el área de influencia abiótica del (APE) Recetor Norte se localiza en el Río Charte [3519-01] y Río Unete [3519-02], consignada en la **Tabla 0-27** y presentadas en la **Figura 0-15**.

Tabla 0-27 Unidades hidrográficas Nivel I dentro del área de influencia del (APE) Recetor Norte

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Nivel I
Orinoco [3]	Meta [35]	Río Cusiana [3519]	Río Charte [3519 – 01]
			Río Unete [3519-02]

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

Figura 0-15 Unidades Hidrográficas Nivel I



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

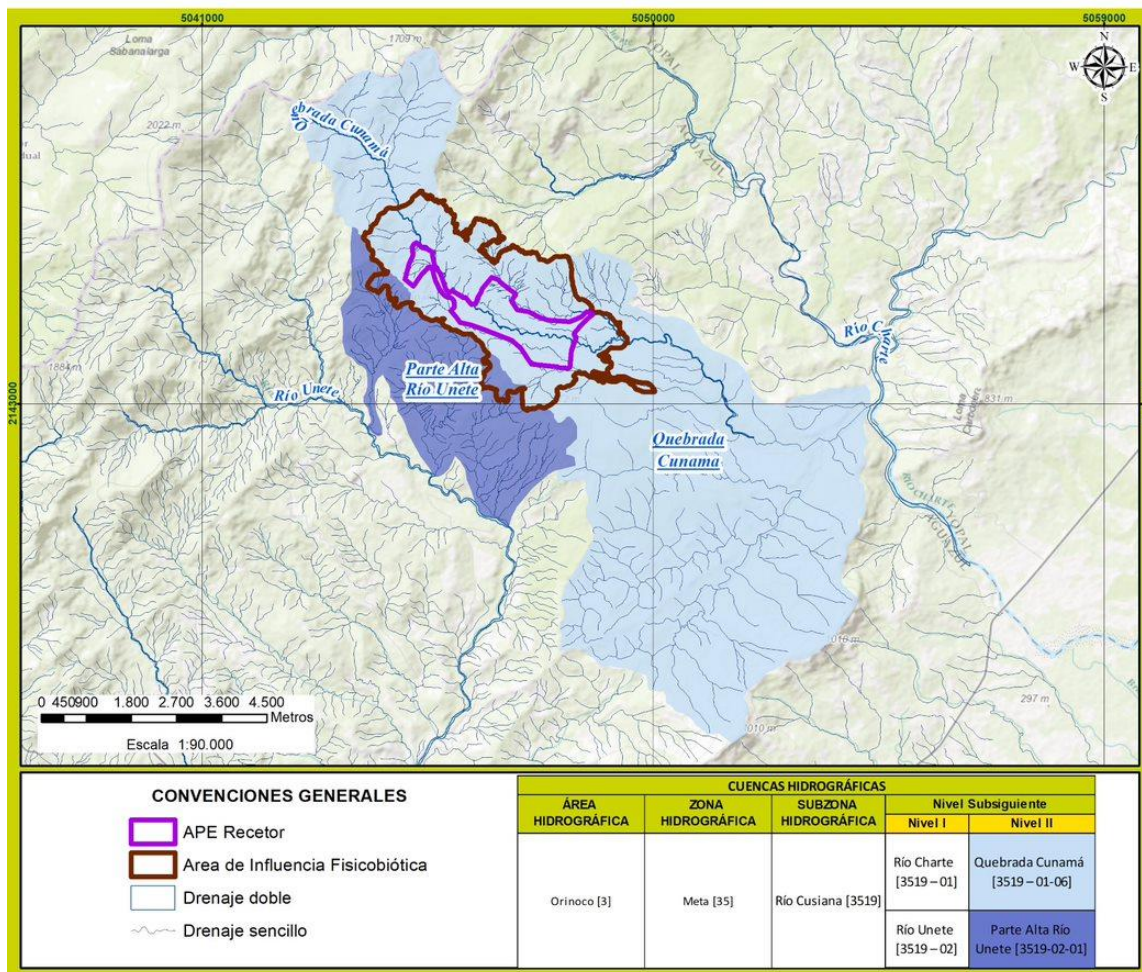
La unidad hidrográfica del río Charte tiene un área total de 941 Km², ocupando en un 1% del área total del área de influencia del bloque Recetor Norte. El río Charte nace en la cordillera Oriental en el cerro Comejoque en la cuchilla de los Estoraques a 3.000 m.s.n.m en jurisdicción de los municipios de Pajarito y Labranza grande en el Departamento de Boyacá, y pasa por los municipios de Aguazul, Yopal y Maní en el departamento de Casanare. Esta unidad hidrográfica Nivel I cuenta con ocho unidades hidrográficas Nivel II, de las cuales la totalidad del área de influencia abiótica del (APE) Recetor Norte se localiza sobre la denominada Quebrada Cumaná [3519-0106]. En la **Tabla 0-28** y la **Figura 0-16** se presenta la estructura de la Quebrada Cumaná [3519-0106].

Tabla 0-28 Unidades hidrográficas Nivel II dentro del área de influencia del (APE) Recetor Norte

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Nivel I	Nivel II
Orinoco [3]	Meta [35]	Río Cusiana [3519]	Río Charte [3519 – 01]	Quebrada Cunamá [3519 – 01-06]
			Río Unete [3519-02]	Parte Alta Río Unete [3519-02-01]

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

Figura 0-16 Unidades Hidrográficas Nivel II



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

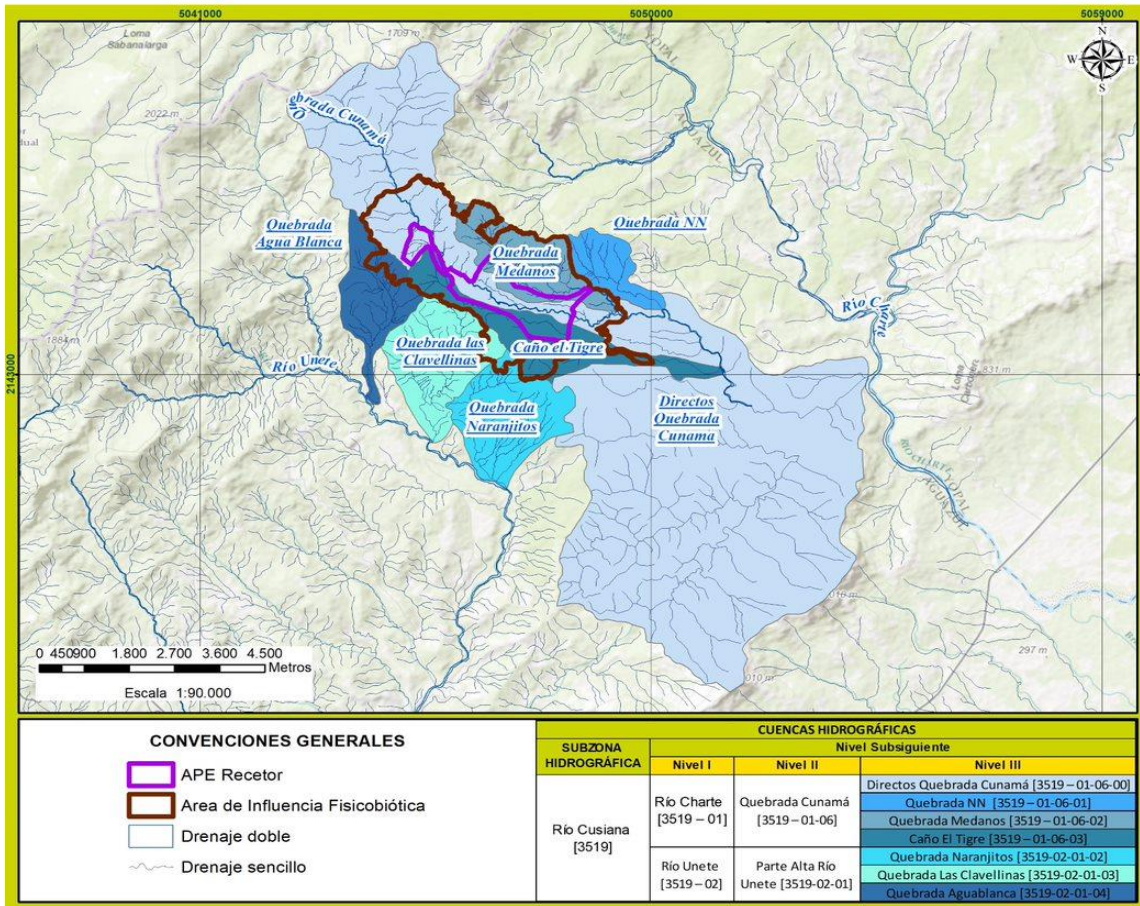
Las unidades hidrográficas nivel II - Quebrada Cunamá y Parte Alta Río Unete identificadas anteriormente en **Tabla 0-28** y la **Figura 0-17**, fue dividida en cuatro unidades nivel III y la unidad hidrográfica. En la **Tabla 0-29** se presenta la estructura y en la se observa las unidades hidrográficas nivel III que se encuentran dentro del área de influencia del APE Recetor Norte.

Tabla 0-29 Unidades hidrográficas Nivel III

Área Hidrográfica	Zona Hidrográfica	Subzona Hidrográfica	Nivel I	Nivel II	Nivel III
Orinoco [3]	Meta [35]	Río Cusiana [3519]	Río Charte [3519 – 01]	Quebrada Cunamá [3519 – 01-06]	Directos Quebrada Cunamá [3519 – 01-06-00]
					Quebrada NN [3519 – 01-06-01]
					Quebrada Medanos [3519 – 01-06-02]
			Río Unete [3519-02]	Parte Alta Río Unete [3519-02-01]	Caño El Tigre [3519 – 01-06-03]
					Quebrada Naranjitos [3519-02-01-02]
					Quebrada Las Clavellinas [3519-02-01-03]
Quebrada Agua Blanca [3519-02-01-04]					

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

Figura 0-17 Unidades Hidrográficas Nivel III

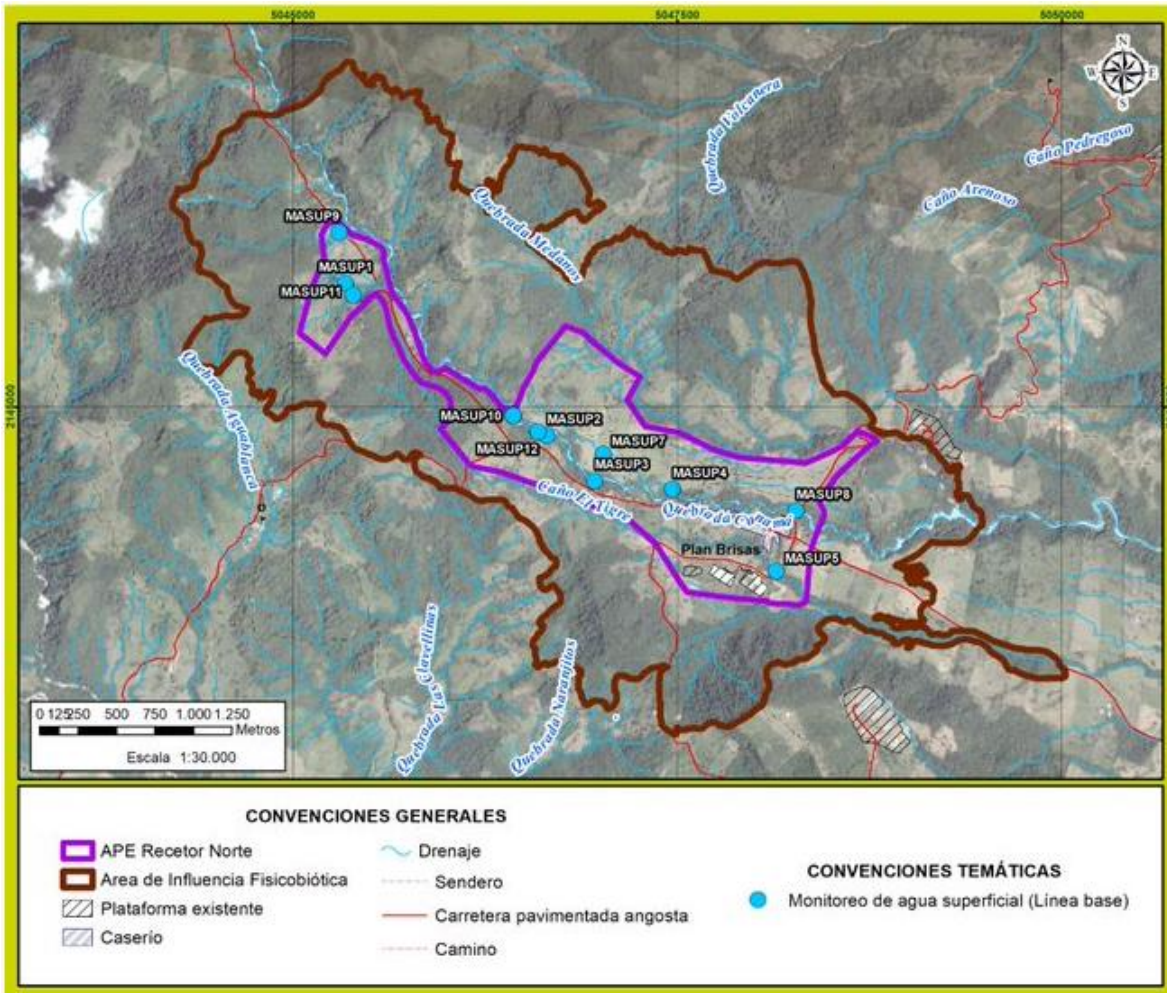


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

0.6.3 Calidad de Agua

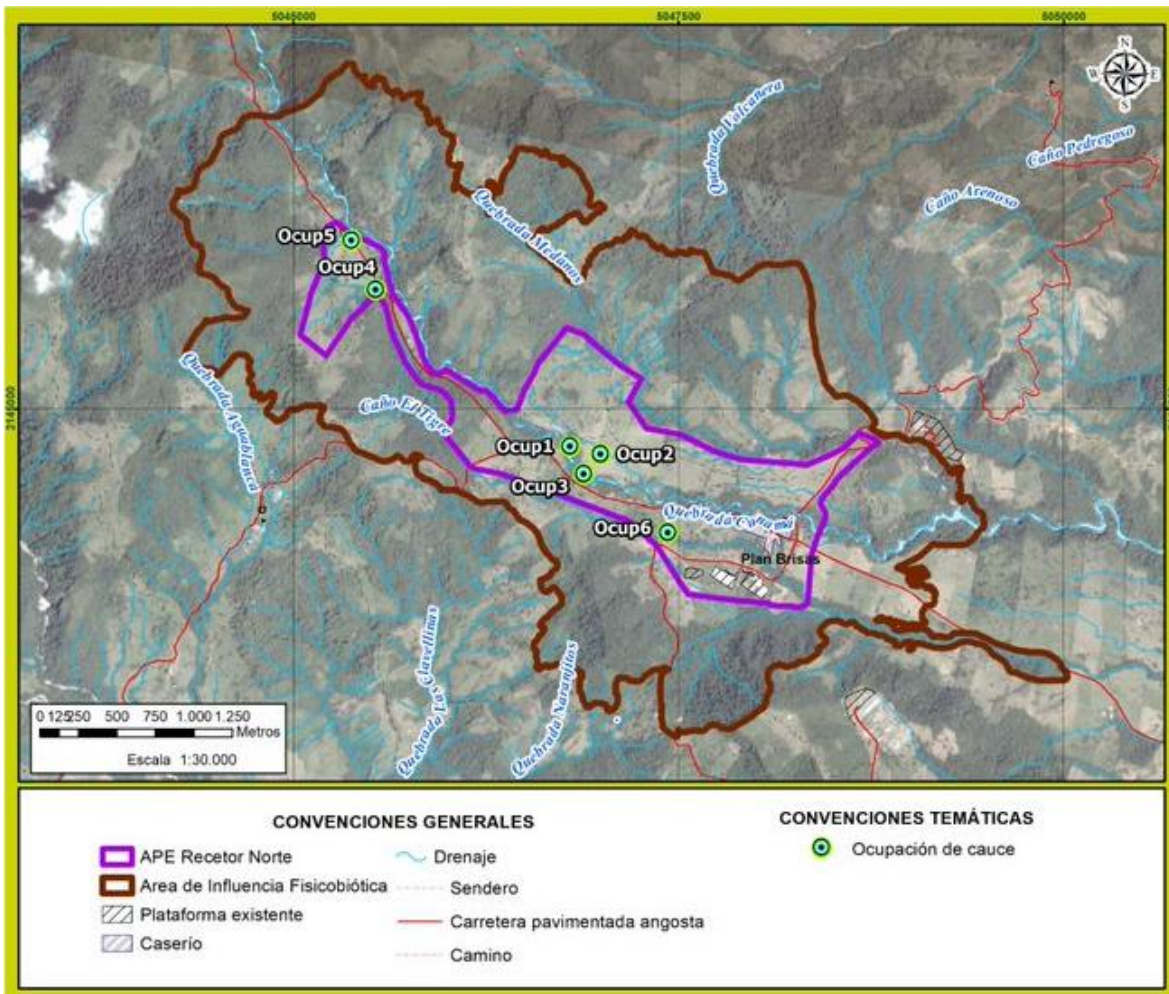
Para la caracterización fisicoquímica y bacteriológica del agua superficial se realizó dos campañas de monitoreo en época seca y lluviosa en puntos de monitoreo de los cuerpos de agua de interés del área de influencia del Área de Perforación Exploratoria APE Recetor Norte, para lo cual se definieron en 11 puntos de línea base (**Figura 0-18**), 6 puntos de ocupación de cauce (**Figura 0-19**) y 4 puntos de captación de agua superficial (**Figura 0-20**).

Figura 0-18 Distribución espacial puntos monitoreo Línea Base



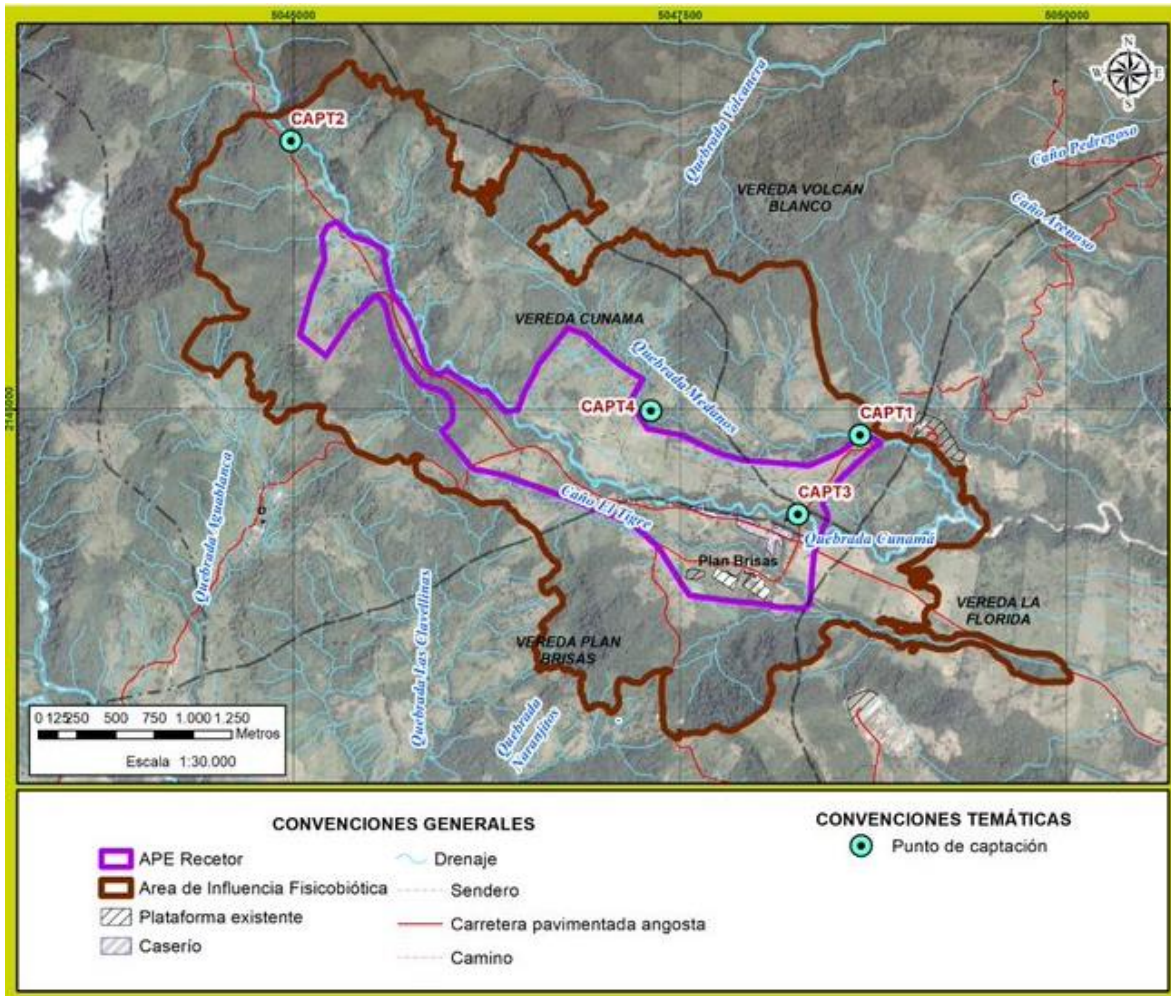
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Figura 0-19 Distribución espacial puntos monitoreo Ocupación de Cauce



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

Figura 0-20 Distribución espacial puntos monitoreo Captación






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

En la temporada seca, el trabajo de campo se llevó a cabo desde el 17 de marzo hasta el 20 de marzo de 2022 por el laboratorio CHEMILAB y la de la temporada de lluvias se efectuó desde el 29 de junio hasta el 9 de julio por el laboratorio Instituto e Higiene Ambiental; tomando muestras fisicoquímicas, microbiológicas e hidrobiológicas en cada punto. La **Tabla 0-30** describe el estado en el que se encontraban los puntos evaluados al momento de la toma de las muestras y presentan el registro fotográfico.




Tabla 0-30 Descripción puntos de monitoreo Línea Base

CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN279988	E: 5045343,52 N: 2145803,64		Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos			
Lluviosa	124576				Profundidad (m)			
Seca/23	MN347305	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023	
	Fecha	17/03/2022	1/07/2022	13/02/2023	0,21	0,18	N.A	
	Lecho	Arenoso-Fangoso/Rocas mediana y pequeñas			Hora	8:56	10:20	13:38
					Seca/22	Lluviosa		Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Cuerpo de agua lotico, tipo nacedero. Se observan estanques remanentes con poco flujo de agua de tonalidad traslucida, sólidos suspendidos y sedimentables, el agua tiene iridiscencia, hay material fecal de bovinos			Canal recto, con flujo de corriente, nivel bajo de agua clara. No se perciben olores ofensivos o presencia de aceites y grasas en el sistema. Macrófitas emergentes.			SECO
Usos del suelo Alrededor	Punto ubicado cerca a la vereda Cumaná. Topografía montañosa, rodeado de vegetación arbustiva, herbácea y pastizal con un muy bajo grado de perturbación. Uso pecuario. Presencia de viviendas.							



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

CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN280366	E: 5046653,14 N: 2144812,20		Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos			
Lluviosa	124584			Altura (m.s.n.m): 949	Profundidad (m)			
Seca/23	MN347302	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023	
Fecha	19/03/2022	02/07/2022	13/02/2023	Hora	8:56	10:20	12:05	
Lecho	Rocoso			Seca/22	Lluviosa		Seca/23	
Características generales del punto de monitoreo		Agua con tonalidad grisácea, sin iridiscencias u olores. No se observa material en suspensión. Flujo de corriente bajo a medio. El sistema funciona como fuente de agua para el ganado presente en la zona.			Cuerpo de agua trezado en el que se observa una formación rocosa a modo de barrera central, con nivel medio de agua levemente turbia y corriente moderada. Sin olores ofensivos o presencia de iridiscencias, se reportan espumas. Macrófitas emergentes. Lluvias torrenciales el día del monitoreo.		Cuerpo de agua lóxico traslucida, con corriente moderada y poco profundo. Sin olores ofensivos o presencia de iridiscencias, se reportan espumas	
Usos del suelo Alrededor	Carretera a 100 metros. Ganadería. Presencia de heces. Bosque ripario mixto entre primario y secundario. Vegetación con bajo grado de perturbación							




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

CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN280380	E: 5046962,51 N: 2144517,74		Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos			
Lluviosa	124592				Profundidad (m)			
Seca/23	MN347311	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023	
Fecha		20/03/2022	3/07/2022	13/02/2023	0,28	0,68	0,60	
Lecho		Rocoso			Seca/22	Lluviosa	Seca/23	
Características generales del punto de monitoreo		Cuerpo de agua lotico con alta penetración de luz al sistema. Agua translúcida sin olor característico, no se observan trazas. Material vegetal en descomposición (hojas y troncos). Presencia de cantos rodados. Se observan heces y ganado en el cuerpo de agua. Caudal fuerte con arrastre			Canal trezado con barrera central. Cuerpo de agua levemente turbia, con flujo de corriente moderado y nivel medio-alto de agua. Sin olores ofensivos o capas iridiscentes. Tormenta eléctrica el día del monitoreo.		Agua translúcida, Sin olores ofensivos o capas iridiscentes. Se observa hojarasca amarilla en estado de descomposición.	
Usos del suelo Alrededor	Actividad ganadera y agrícola. Vegetación dominante tipo arbórea de alto porte, con bajo grado de perturbación. Presencia de playones a margen izquierda y derecha, pendiente alta.							

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

CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN280343	E: 5047472,22 N: 2144462,82		Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos			
Lluviosa	124614				Profundidad (m)			
Seca/23	MN347312	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023	
Fecha	19/03/2022	7/07/2022	13/02/2023	Hora	12:40	9:57	11:55	
Lecho	Grava y Cantos Rodados				Seca/22	Lluviosa		Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Seco			Cuerpo de agua clara con flujo de corriente y nivel medio, no presenta olores ofensivos ni presencia de iridiscencias, se reportan espumas. Macrófitas emergentes.		Agua transparente sin olor ni iridiscencias, con flujo de corriente. En el margen derecho se observa una playa.	
Usos del suelo Alrededor	Potreros de ganadería aledaños al punto. Vegetación riparia conformada por hierbas, arbustos y árboles, con un grado de perturbación alto. Viviendas rurales y vía rural principal a 100m del punto.							




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

CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN279974	E: 5048144,95 N: 2143928,69		Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos			
Lluviosa	124620				Profundidad (m)			
Seca/23	MN347443	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023	
Fecha		17/03/2022	8/07/2022	14/02/2023	N.A	0,20	0,30	
Lecho		Limo-Arcilloso/grava/Rocas grandes			Seca/22	Lluviosa	Seca/23	
Características generales del punto de monitoreo		Seco			Canal recto con agua turbia marrón, flujo de corriente moderado y nivel medio de agua. Ligero olor a materia orgánica en descomposición, capas iridiscentes. Presencia de espumas y macrófitas emergentes. Lluvias intensan el día del monitoreo.		Agua con presencia de una capa de algas verdes, presencia de material vegetal en descomposición. No se evidencia presencia de solidos sedimentables, no se percibe material flotante.	
Usos del suelo Alrededor	Potreros de ganadería aledaños al punto, vegetación arbórea, herbácea, arbustiva densa, con un muy alto grado de perturbación Puente vía principal rural y una caballeriza a 100 m aguas arriba del punto.							




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

CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN280382	E: 5047019,04 N: 2144690,89		Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos			
Lluviosa	124596				Profundidad (m)			
Seca/23	MN347313	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023	
Fecha		20/03/2022	4/07/2022	13/02/2023	N.A	0,06	N.A	
Lecho		Limo-Arcilla			Seca/22	Lluviosa	Seca/23	
Características generales del punto de monitoreo		Seco			Canal recto, tipo charca o zona muerta, con flujo base de agua turbia. Solo reporta agua en época lluviosa, por concepto de inundaciones. No se perciben olores ofensivos ni capas iridiscentes. No se reportan macrófitas.		SECO	
Usos del suelo Alrededor	Potreros con ganado, vegetación de pastizales y herbácea con un alto grado de perturbación, predomina pastos para uso del ganado.							




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

CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN279975	E: 5048273,89 N: 2144322,90		Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos			
Lluviosa	124610				Profundidad (m)			
Seca/23	MN347442	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023	
Fecha		17/03/2022	4/07/2022	14/02/2023	0,25	0,25	0,40	
Lecho		Arenoso/Rocas Grandes/Grava			Hora	10:25	11:30	9:13
					Seca/22	Lluviosa		Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Cuerpo de agua lóxico con alta penetración de luz al sistema. Agua translúcida sin olor, no se observan trazas ni material flotante. Material vegetal en descomposición (hojas y troncos). Abundantes cantos rodados. El recurso se destina para uso doméstico, agrícola y pecuario. El sistema recibe descargas de origen agrícola y pecuario.			Canal recto con corriente moderada y rápidos y nivel alto, como consecuencia de las lluvias reportadas durante el monitoreo. Agua levemente turbia, sin olores o presencia de grasas y aceites.		Sin presencia de olor característico, su tonalidad es aparentemente translúcida, no se evidencia presencia de sólidos sedimentables, no se percibe material flotante.	
Usos del suelo Alrededor	Actividad ganadera. Vegetación dominante tipo arbórea porte alto, cultivos de plátano. Puente vehicular, vivienda y punto de captación de agua para carrotanques							




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

CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN280507	E: 5045302,84 N: 2146133,39		Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos			
Lluviosa	124618			Altura (m.s.n.m): 939	Profundidad (m)			
Seca/23	MN347667	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/23	
Fecha	18/03/2022	4/07/2022	15/02/2023	Hora	9:40	11:30	13:40	
Lecho	Arenoso/limo-arcilla/grava			Seca/22	Lluviosa		Seca/23	
Características generales del punto de monitoreo		Cuerpo de agua lóatico con poca penetración de luz al sistema. Agua traslucida sin olor, no se observan trazas, bajo flujo de corriente. Material vegetal en descomposición (hojas y troncos). Presencia de cantos rodados.			Canal recto con corriente moderada y rápidos y nivel medio. Agua levemente turbia, sin olores o presencia de grasas y aceites. Presencia de espumas y macrófitas emergentes. Reporte de lluvias intensas durante el monitoreo.		SECO	
Usos del suelo Alrededor	Actividad ganadera y agrícola, viviendas en la zona. Vegetación dominante tipo arbórea de porte alto y arbustos con alto grado de perturbación.							




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

CÓDIGO		DESCRIPCIÓN MASUP10 (QUEBRADA CUNAMÁ)			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO			PARÁMETROS A EVALUAR		
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO			PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN280344	E: 5046435,10 N: 2144942,74			Aguazul/Casanare			Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos		
Lluviosa	124580				Altura (m.s.n.m): 806			Profundidad (m)		
Seca/23	MN347665	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Hora			Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023
Fecha		19/03/2022	1/07/2022	15/02/2023	9:05			0,38	0,85	0,59
Lecho		Arenoso/Rocas grandes/Cantos rodados			Seca/22			Lluviosa		
Características generales del punto de monitoreo		Cuerpo de agua lóxico con alta penetración de luz al sistema. Agua translúcida sin olor, no se observan trazas. Materia vegetal en descomposición (hojas), presencia de cantos rodados. Caudal fuerte que genera arrastre.			Canal recto, con barreras laterales, tipo charca, corriente moderada con nivel medio de agua levemente turbia por la corriente y el sustrato. Macrófitas emergentes, no se perciben olores ni iridiscencias por grasas o aceites.			Tonalidad aparentemente translúcida. Olor no característico. No se percibe iridiscencia.		
Usos del suelo Alrededor		Actividad ganadera y agrícola en la zona. Vegetación dominante tipo arbórea de alto porte, pastos y arbustos. Grado de perturbación moderado. Presencia de puente colgante para paso de personas. En la zona se detectan descargas y actividades recreativas								
										

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



DESCRIPCIÓN MASUP11 (CAÑO NN3)								
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN280509	E: 5045393,92 N:2145726,43		Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos			
Lluviosa	124578			Altura (m.s.n.m): 957	Profundidad (m)			
Seca/23	MN347444	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023	
Fecha		18/03/2022	30/06/2022	14/02/2023	N.A	0,85	N.A	
Lecho		Rocas grandes			Seca/22	Lluviosa		Seca/23
Características generales del punto de monitoreo				Seco	Canal recto, trezado, corriente moderada con nivel medio de agua clara. Macrófitas emergentes, no se perciben olores ni iridiscencias por grasas o aceites. Macrófitas emergentes.		SECO.	
Usos del suelo Alrededor		Bosque de Galería, árboles medianos, hierbas y arbustos, con un grado de perturbación muy bajo. Presencia de animales de finca. No se detectan impactos sobre la corriente						

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




DESCRIPCIÓN MASUP12 (QUEBRADA CUNAMÁ)							
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN279850	E: 5046596,0	N: 2144836,0	Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos		
Lluviosa	124622			Altura (m.s.n.m): 799	Profundidad (m)		
Seca/23	MN347301	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023
Fecha		16/03/2022	9/07/2022	13/02/2023	0,35	0,49	0,86
Lecho	Arenoso/Rocas Grandes/Cantos rodados			Hora	9:15	10:30	10:29
Características generales del punto de monitoreo		Cuerpo de agua lóxico con alta penetración de luz al sistema. Agua translúcida sin olor característico, no se observan trazas ni material flotante. Material vegetal en descomposición (hojas). Se observan heces en orillas del cuerpo de agua, abundantes cantos rodados.		Seca/22	Lluviosa		Seca/23
				Canal recto, corriente moderada con nivel medio de agua levemente turbia. Macrófitas emergentes, olor metálico del recurso hídrico. No iridiscencias por grasas o aceites. Macrófitas emergentes.	Tonalidad aparentemente translúcida. Con flujo de corriente Olor no característico. No se percibe iridiscencia.		
Usos del suelo Alrededor	Bosque de galería con vegetación arbustiva y arbórea con un grado de perturbación bajo. No se detectan impactos sobre la corriente						

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




Tabla 0-31 Descripción puntos de monitoreo Ocupación

DESCRIPCIÓN OCUP1 (QUEBRADA CUNAMÁ)						
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR	
Seca/22	MN279852	E: 5046796,27	N: 2144755,63	Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos	
Lluviosa	124586			Altura (m.s.n.m): 799	Profundidad (m)	
					Seca/2022	Lluviosa
					0,27	0,49
Seca/23	MN346946	Seca/22	Lluviosa	Seca/23		
	Fecha	16/03/2022	9/07/2022	12/02/2023	13:26	10:30
	Lecho	Arenoso/Rocas Grandes/Cantos rodados		Seca/22	Lluviosa	Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Cuerpo de agua con alta penetración de luz al sistema. Agua translúcida sin olor característico. Lecho arenoso con materia vegetal en descomposición (hojas). Abundantes cantos rodados, presencia de playones en el margen izquierdo. Pendiente alta en la zona.		Canal recto, corriente moderada con nivel medio de agua levemente turbia. Macrófitas emergentes, olor metálico del recurso hídrico. No iridiscencias por grasas o aceites. Macrófitas emergentes..	Tonalidad aparentemente translúcida. Olor no característico. No se percibe iridiscencia.	
Usos del suelo Alrededor	Actividad ganadera y agrícola. Vegetación dominante tipo arbórea de alto porte y tipo arbustiva. Bosques protectores, nacaderos y reserva forestal.					




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

DESCRIPCIÓN OCUP2 (TRIBUTARIO QUEBRADA CUNAMÁ)								
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL			MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN280302	E: 5046992,51	N: 2144704,21	Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos			
Lluviosa	124594			Altura (m.s.n.m): 774	Profundidad (m)			
Seca/23	MN346948	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023	
Fecha		18/03/2022	1/07/2022	12/02/2023	N.A	0,14	N.A	
Lecho		Limo-Arcilla/Grava			Hora	8:32	10:00	13:50
					Seca/22	Lluviosa		Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Seco			Canal recto tipo charca, con flujo base de corriente y agua turbia como consecuencia del tipo de sustrato. No se perciben olores o capas iridiscentes de grasas o aceites. No hay macrófitas. Es un cauce intermitente originado por inundaciones en época lluviosa. Se observa presencia de heces de origen bovino.			Seco
Usos del suelo Alrededor	Actividad ganadera y agrícola. Vegetación dominante tipo arbórea de alto porte y tipo arbustiva. Bosques protectores, nacederos y reserva forestal.							

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

DESCRIPCIÓN OCUP3 (QUEBRADA CUNAMÁ)							
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN279989	E: 5046884,76 N: 2144574,76		Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos		
Lluviosa	124590			Altura (m.s.n.m): 949	Profundidad (m)		
Seca/23	MN346942	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023
Fecha		17/03/2022	3/07/2022	12/02/2023	0,28	0,60	0,57
Lecho		Rocoso-arenoso		Seca/22	Lluviosa		Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Cuerpo de agua lotico tipo quebrada. Agua turbia, grisácea, sin solidos o iridiscencia. material fecal de bovinos el sustrato es rocoso arenoso			Cuerpo de agua recto con nivel medio y corriente moderada. Agua levemente turbia, sin olores ofensivos. Presencia de manchas y brillos en el recurso. Macrófitas emergentes.		El agua es de apariencia visual transparente, sin olor y sin iridiscencia, con flujo de corriente.
Usos del suelo Alrededor	Punto ubicado cerca a la vereda Cumaná. Topografía montañosa, rodeado de vegetación arbórea y herbácea. Uso pecuario. Presencia de viviendas.						

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

DESCRIPCIÓN OCUP4 (TRIBUTARIO QUEBRADA CUNAMÁ)							
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN280506	E: 5045532,20	N: 2145773,00	Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos		
Lluviosa	124578			Altura (m.s.n.m): 709	Profundidad (m)		
Seca/23	MN346947	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023
Fecha	18/03/2022	01/07/2022	12/02/2023	Hora	8:45	11:10	12:25
Lecho	Rocoso			Seca/22	Lluviosa		Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Seco		Cuerpo de agua clara, en canal recto, con nivel de agua medio y flujo medio de corriente, sin olores ofensivos ni películas de grasas o aceites. Sin macrófitas.		Seco	
Usos del suelo Alrededor	Potreros de ganadería aledaños al punto, vegetación arbórea, herbácea, arbustiva moderada. Viviendas rurales. Vía principal rural a 30m aproximadamente.						

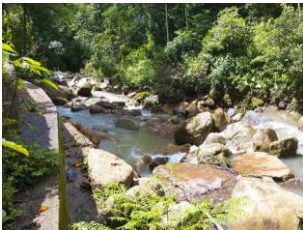

Fuente: ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023

DESCRIPCIÓN OCUP5 (TRIBUTARIO QUEBRADA CUNAMÁ)							
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	-	E: 5045376,71	N: 2146094,00	Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos		
Lluviosa	124578			Altura (m.s.n.m): 938	Profundidad (m)		
Seca/23	MN348664	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023
Fecha	20/02/2023	29/06/2022	20/02/2023	Hora	9:30	11:50	9:30
Lecho	Rocoso-Arenoso/grava			Seca/22	Lluviosa		Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Seco		El agua pasa por una canaleta ubicada al lado de la carretera y metros abajo se conecta con la quebrada Cunamá. Cuerpo de agua clara, con flujo de corriente y nivel de agua bajos. No se perciben olores ofensivos ni presencia de capas de aceite o grasas.			Seco
Usos del suelo Alrededor	Vegetación riparia compuesta por hierbas, arbustos y pastizales, con un grado de perturbación moderado..						

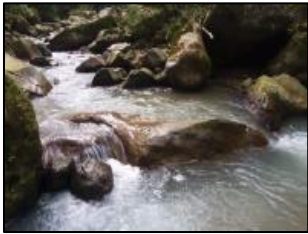
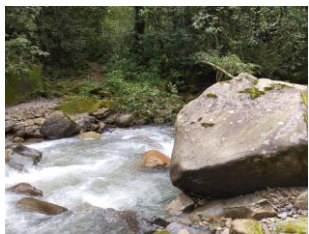

Fuente: ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023

DESCRIPCIÓN OCUP6 (CAÑO EL TIGRE)							
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN279976	E: 5047430,35	N: 2144193,39	Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos		
Lluviosa	124616			Altura (m.s.n.m): 773	Profundidad (m)		
Seca/23	MN346943	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/23
Fecha	17/03/2022	7/07/2022	12/02/2023	Hora	13:30	12:00	12:30
Lecho	Limo-Arcilloso/grava			Seca/22	Lluviosa		Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Seco		Canal recto de agua clara, con nivel medio y flujo de corriente moderado. No se perciben olores ofensivos ni iridiscencia. Macrófitas sumergidas y emergentes.		El agua es de apariencia visual transparente, sin olor y sin iridiscencia, bajo flujo de corriente y profundidad	
Usos del suelo Alrededor	Bosque de Galería, hierbas, arbustos y árboles con un nivel alto de perturbación. Potreros de ganadería, vía rural aproximadamente a 80m.						




Tabla 0-32 Descripción puntos de monitoreo Captación

DESCRIPCIÓN CAPT1 (QUEBRADA MEDANOS)						
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR	
Seca/22	MN280374	E: 5048664,72	N: 2144832,51	Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos	
Lluviosa	124608			Altura (m.s.n.m): 692	Profundidad (m)	
					Seca/2022	Lluviosa
					0,18	0,59
Seca/23	MN347661	Seca/22	Lluviosa	Seca/23		
	Fecha	20/03/2022	6/07/2022	15/02/2023	Hora	
					10:55	9:30
	Lecho	Limo-arcilla/Rocas grandes/Cantos rodados /Grava		Seca/22	Lluviosa	
						Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Cuerpo de agua encañonado, con mínimo flujo de agua. Fragmentos rocosos de gran tamaño. El agua se encuentra mayormente empozada con proliferación de macroalgas. Agua sin olor, ni color. No se observan trazas de grasas ni aceites.		Canal recto, corriente moderada con nivel alto de agua levemente turbia. No se observan macrófitas emergentes, ni se perciben olores ofensivos o iridiscencias por grasas o aceites. Se detectan espumas.		Nivel de agua bajo, en el lugar se observan abundantes cantos rodados de grandes diámetros y ausencia de un flujo laminar. Agua de apariencia visual transparente, sin olor y sin iridiscencia.
Usos del suelo Alrededor	El punto se encuentra inmediato a un puente vehicular. Hay un muro de contención para una vía de salida en concreto desde la orilla de la quebrada. Vegetación riparia compuesta por arbustos y árboles, con un grado de perturbación muy alto.					



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

Descripción CAPT2 (QUEBRADA CUNAMÁ)							
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN280375	E: 5044988,08	N: 2146736,19	Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos		
Lluviosa	124588			Altura (m.s.n.m): 956	Profundidad (m)		
Seca/23	MN347928	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023
Fecha	20/03/2022	29/06/2022	15/02/2023	Hora	8:36	9:30	9:34
Lecho	Rocoso-Arenoso/Cantos rodados/Grava			Seca/22	Lluviosa		Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Cuerpo de agua encañonado con riberas erosionadas por acción del agua. Flujo moderado a bajo, fragmentos rocosos de gran tamaño, playas de arena. Agua sin olor con una tonalidad grisácea.		Canal meándrico, con barras laterales, corriente moderada con nivel medio de agua levemente turbia, por efectos de la corriente. No se observan macrófitas emergentes, ni se perciben olores ofensivos o iridiscencias por grasas o aceites. Macrófitas emergentes.		Tonalidad aparentemente translúcida. Olor no característico. No se percibe iridiscencia.	
Usos del suelo Alrededor	Ganadería. Se observa una manguera de media pulgada extendida a lo largo del punto de monitoreo, posible captación de agua, aguas arriba del punto de monitoreo. Vegetación riparia compuesta de arbustos y árboles con un grado de intervención muy bajo. Carretera cercana al punto. Puente colgante rustico						

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

DESCRIPCIÓN CAPT3 (QUEBRADA CUNAMÁ)							
CÓDIGO		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL		MUNICIPIO/ DEPARTAMENTO	PARÁMETROS A EVALUAR		
Seca/22	MN280376	E: 5048263,08	N: 2144319,18	Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos		
Lluviosa	124612			Altura (m.s.n.m): 704	Profundidad (m)		
Seca/23	MN347663	Seca/22	Lluviosa	Seca/23	Seca/2022	Lluviosa	Seca/2023
Fecha	20/03/2022	29/06/2022	15/02/2023	Hora	12:48	12:30	12:50
Lecho	Rocoso-Arenoso/Cantos rodados			Seca/22	Lluviosa		Seca/23
Características generales del punto de monitoreo		Ubicado aguas más abajo del punto CAPT2 el sustrato es arenoso rocoso presenta una tonalidad aparente traslúcida no presenta solidos suspendidos o sedimentables. Descargas de origen pecuario		Canal meándrico, con barras laterales, corriente moderada con nivel medio de agua levemente turbia, por efectos de la corriente. No se observan macrófitas emergentes, ni se perciben olores ofensivos o iridiscencias por grasas o aceites. Macrófitas emergentes.		Agua transparente, sin iridiscencia y sin olor. Aguas abajo se observa un flujo laminar del agua, aguas arriba se ven terrazas y canales de agua bifurcados que atraviesan el sustrato rocoso	
Usos del suelo Alrededor	Rodeado de vegetación tipo galería. Puente vehicular. Vegetación riparia compuesta por arbustos y árboles con un grado de perturbación muy alto.						

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

DESCRIPCIÓN CAPT4_N (QUEBRADA MEDANOS)									
Código		Coordenadas origen nacional		Municipio/ Departamento	Parámetros a evaluar				
Lluviosa	124602	E: 5047312,63	N: 2144987,87	Aguazul/Casanare	Fisicoquímicos, Microbiológicos e Hidrobiológicos				
	Seca/23			MN348659	Altura (m.s.n.m): 704	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ffff00;">Profundidad (m)</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #ffff00;">Lluviosa</th> <th style="background-color: #ffff00;">Seca/2023</th> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffff00;">0,39</td> <td style="background-color: #ffff00;">0,17</td> </tr> </table>	Profundidad (m)		Lluviosa
Profundidad (m)									
Lluviosa	Seca/2023								
0,39	0,17								
Fecha		Lluviosa 5/07/2022	Seca/23 20/02/2023	Hora	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #ffff00;">9:48</td> <td style="background-color: #ffff00;">11:00</td> </tr> </table>	9:48	11:00		
9:48	11:00								
Lecho		Limo-arcilla/Rocas grandes/Grava		Seca	Lluviosa				
Características generales del punto de monitoreo				Cuerpo de agua tipo meandro, ubicado en la parte alta de la montaña, sin perturbaciones evidentes. Agua levemente turbia, corriente moderada y nivel alto. No se perciben olores ofensivos ni presencia de capas de aceites o grasas. Macrófitas emergentes.	Agua transparente, sin olores ofensivos o iridiscencias. Se reporta presencia de material vegetal en descomposición. Flujo laminar. Sistema hídrico de baja profundidad.				
Usos del suelo Alrededor		Vegetación nativa conformada por árboles de gran porte y arbustos con muy bajo grado de perturbación..							

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

0.6.3.1 Índices de contaminación (ICOS's)

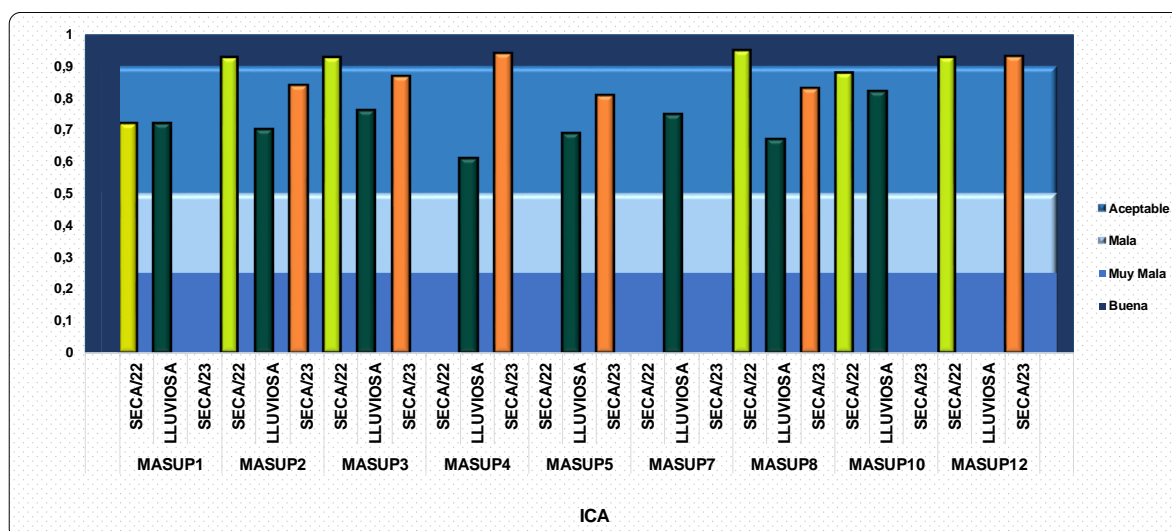
0.6.3.1.1 Línea base

Solo los puntos MASUP2; MASUP3; MASUP8; MASUP10 y MASUP12 reportaron caudal a lo largo de las tres épocas hidrológicas evaluadas y la tendencia en calidad, con la época seca como temporada inicial, fue la siguiente:

- MASUP2: Buena-Regular-Aceptable.
- MASUP3 Buena-Aceptable-Aceptable
- MASUP8 Buena-Regular-Aceptable.
- MASUP10 Buena-Regular-Buena.
- MASUP12 Buena-Aceptable-Aceptable

En conclusión, se puede indicar un detrimento en la calidad del recurso durante la época de lluvias, denotado por un promedio de ICA de 0,89 en la temporada seca/22, contra uno de 0,73, en la temporada de lluvias y otro de 0,86 durante la seca/23. La variación en la calidad del recurso contenido en estos sistemas estuvo caracterizada principalmente por las disminuciones en las cantidades de oxígeno disponible y el incremento en los niveles de sólidos, todo relacionado con el aumento de las descargas de materiales, lixiviados y agentes patógenos y contaminantes en los cauces como consecuencia del arrastre de estos y el lavado de las zonas adyacentes que ocurren con la llegada de las lluvias.

Figura 0-21 Índice de Calidad - ICA. Temporada Seca y Lluviosa. Línea Base



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

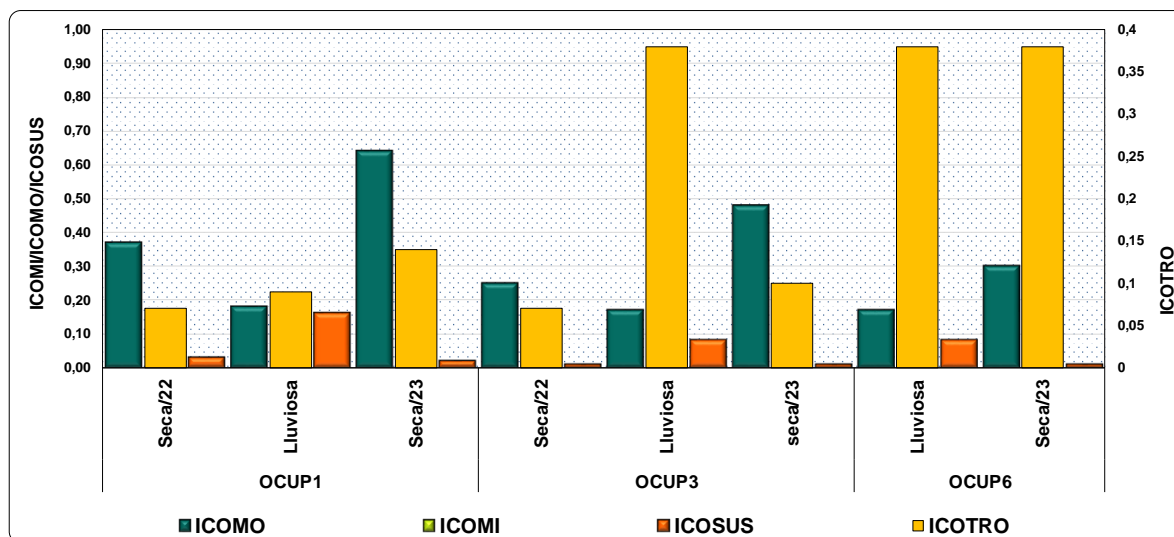
0.6.3.1.2 Ocupaciones

Ocup3 y Ocup1, en las tres épocas y Ocup6 en las dos últimas. La contaminación por materia orgánica fue baja en época de lluvias y la época seca/23 fue en la que se alcanzaron los niveles más altos de contaminación por este concepto.

- Ocup1: Baja-Muy Baja-Alta
- Ocup3: Muy baja- Muy Baja-Media
- Ocup6: Muy Baja- baja

La contaminación por mineralización se mantuvo en niveles muy bajos a lo largo del monitoreo en estos tres puntos de agua, al igual que el índice de contaminación por sólidos suspendidos, situaciones que permiten descartar afectaciones por la entrada de cationes o aniones o de sólidos en suspensión a estos cuerpos de agua. La contaminación trófica se vio incrementada durante la época de lluvias, pasando de un promedio de 0,07 en seca/22 a uno de 0,23 en lluvias y disminuyendo hasta los 0,20 en temporada seca/23, esto como consecuencia de la llegada de las descargas, producto del lavado de las zonas adyacentes en las que se llevan a cabo actividades agrícolas, que son ricas en compuestos fosforados como se muestra en la **Figura 0-22**.

Figura 0-22 Índice de Calidad - ICA. Época Seca y Lluviosa. Ocupaciones



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

0.6.3.1.3 Captaciones

El análisis multitemporal se hizo con los tres puntos evaluados a lo largo de las tres temporadas de monitoreo, CAPT1, CAPT2 y CAPT3 y con CAPT4_N, evaluado durante la época lluviosa y la secca/23. El comportamiento del índice de calidad de aguas superficiales es ilustrado en la **Figura 0-23**.

CAPT1: *Regular-Aceptable-Aceptable*

CAPT2: *Aceptable-Regular-Aceptable*

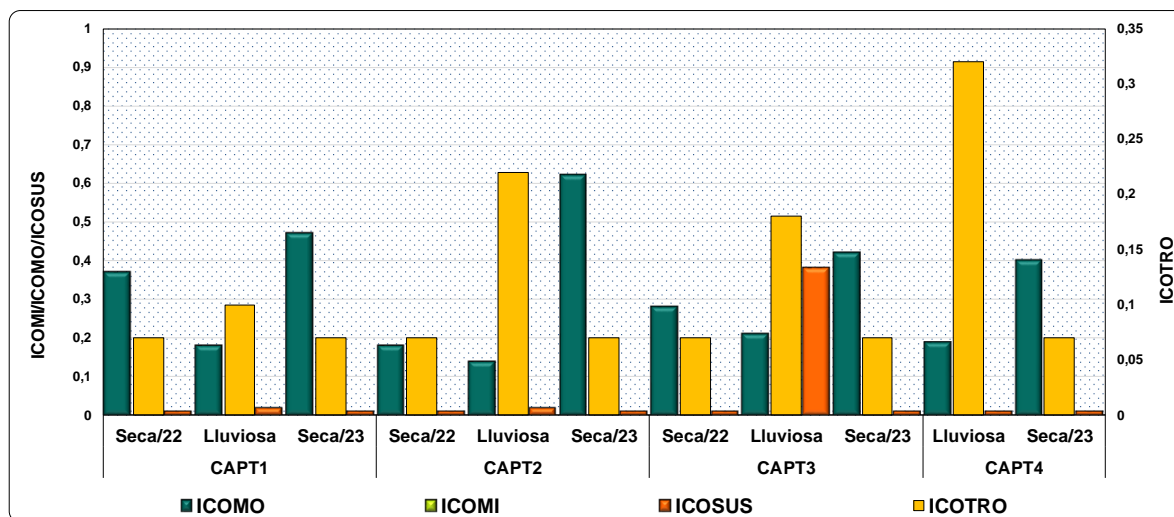
CAPT3: *Aceptable-Aceptable-Buena*

CAPT4_N: *Regular-Aceptable*

En términos generales, la calidad del agua en estos sistemas osciló entre regular y aceptable a lo largo de las épocas evaluadas, sin que sea evidente la influencia de la época hidroclimática sobre la calidad del recurso. CAPT4_N fue el punto que más variación presentó, al pasar de regular a aceptable, asociado, probablemente a que corresponde al punto con el caudal más bajo del grupo, en las dos épocas evaluadas para este punto. El bajo caudal incrementa la probabilidad de afectación por la poca capacidad de amortiguamiento frente a cualquier cambio abrupto sobre el agua como consecuencia de afectaciones directas o indirectas sobre el cauce. **Figura 0-23**.

La contaminación por mineralización fue ligeramente más alta durante la temporada de lluvias, situación que se replicó para la contaminación por sólidos suspendidos, esto relacionado con la el lavado de suelos y la escorrentía que se incrementan durante la época de lluvias. La contaminación trófica también se vio incrementada durante la época de lluvias, esto como consecuencia de la llegada de las descargas, producto del lavado de las zonas adyacentes en las que se llevan a cabo actividades agrícolas, que son ricas en compuestos fosforados.

Figura 0-23 Índice de Calidad - ICA. Época Seca y Lluviosa. Captaciones



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

0.6.4 Usos del agua

0.6.4.1 Uso para consumo humano y doméstico

En el área de influencia del Estudio de Impacto Ambiental del Área de Perforación Exploratoria - APE Recetor Norte se evidenció que el 100% de los usuarios localizados aguas arriba y aguas abajo de los puntos de captación y ocupaciones de cauce distribuidos en las veredas Cunamá y Plan Brisas emplean el recurso para uso y/o fines domésticos en actividades rutinarias de limpieza en las viviendas.

Es importante destacar que parte de las viviendas ubicadas en las veredas mencionadas cuentan con servicio de acueducto veredal que capta el agua del Caño El Tigre en época de lluvias y de la Quebrada Cunamá en época seca y que la Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP se encuentra fuera de servicio, por lo cual, el agua distribuida no es potabilizada, aunque algunos usuarios hacen uso del recurso para consumo humano.

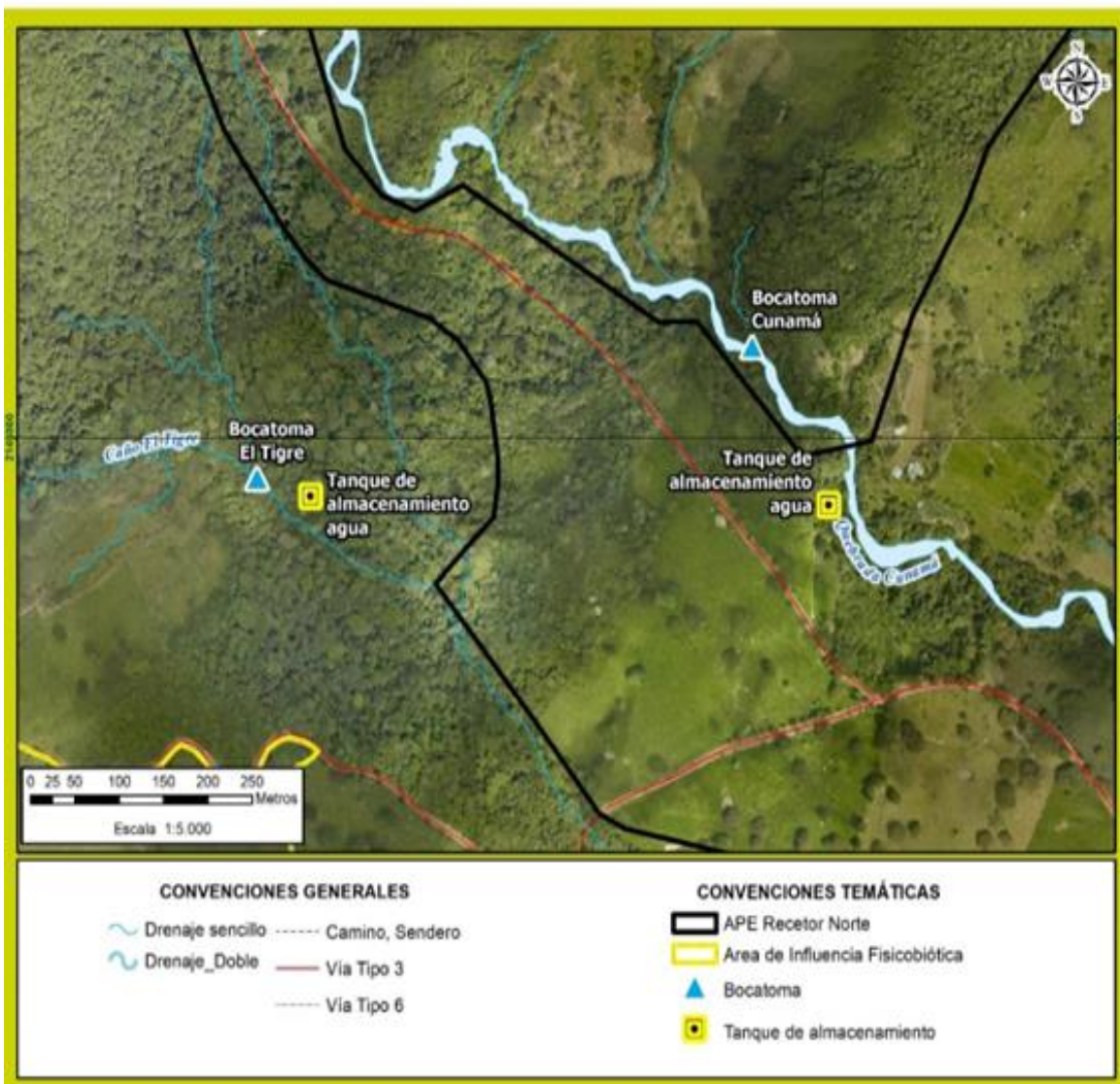
Teniendo en cuenta lo anterior, la oferta hídrica que tienen los cuerpos de agua en el área de influencia no permite que los usuarios presenten déficit del recurso en ningún período del año, beneficiando a la gran mayoría de usuarios que realizan las captaciones de los dos acueductos veredales. En la **Tabla 0-33** y en la **Figura 0-24** se encuentra la ubicación de los puntos de captación del acueducto veredal caño el tigre y de la Quebrada Cunamá.

Tabla 0-33 Acueductos veredales sobre el caño el tigre y la Quebrada Cunamá

CUERPO HÍDRICO	ÉPOCA DE USO	COORDENADAS MAGNA SIRGA ORIGEN NACIONAL	
		ESTE	NORTE
Caño el tigre	Época Lluvias	5045745,17	2144965,65
Quebrada Cunama	Época Seca	5046317,57	2145090,76

Fuente: ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2023

Figura 0-24 Ubicación de los puntos de captación de los acueductos veredales dentro del área de influencia



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

0.6.4.2 Uso agrícola

Durante la etapa de campo se observó que en las zonas más alejadas del caserío de Plan Brisas existe mayor cantidad de cultivos asociados al uso agrícola. Sin embargo, dentro del caserío aún se mantienen algunos pequeños cultivos para subsistencia. Los principales cultivos en el área de influencia son: plátano (**Fotografía 0-1**), yuca, maíz (**Fotografía 0-2**), malanga y hortalizas los cuales

son irrigados de la misma captación de agua superficial para uso doméstico o por sistemas de riego por goteo. Dentro de la identificación no se encontraron grandes extensiones de terreno asociadas a cultivos.

Fotografía 0-1 Cultivo de plátano



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5046960,86
N:2145636,98
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

Fotografía 0-2 Cultivo de maíz



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5047824,71
N:2144462,25
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

0.6.4.3 Uso pecuario

La actividad ganadera es propia de la zona y está distribuida por toda el área de influencia del APE Recetor Norte, identificando la actividad de tipo extensiva. En la etapa de campo se logró hacer reconocimiento de zonas de bebederos (uso principal del recurso hídrico en esta actividad), establos y saleros junto con huellas de paso de ganado bovino. (Ver **Fotografía 0-3**).

Fotografía 0-3 Actividad Ganadera (Predio Canaan)



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5047076,01, N :2145516,04
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)



De forma adicional se encuentra la actividad porcícola identificada con una (1) marranera en el caserío de Plan Brisas, cuya finalidad principal es el consumo doméstico o propio. El recurso hídrico es utilizado principalmente para la limpieza periódica de las cocheras y bebedero de los animales (Ver **Fotografía 0-4**).

Fotografía 0-4 Actividad porcícola



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5047500,8, N: 2144363,18
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

Los vertimientos generados por parte de la actividad porcícola (uso pecuario) se realiza directamente al cuerpo de agua (quebrada Cunamá) (Ver **Fotografía 0-5**), así como, la disposición de los residuos líquidos y sólidos del sacrificio de ganado bovino y porcino que se practica en algunas viviendas que colindan sobre este cuerpo de agua.

Fotografía 0-5 Punto de vertimiento actividad porcícola



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5047665,22 N:2144394,88
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

0.6.4.4 Uso comercial

Al tener fuerte influencia del caserío Plan Brisas para los usos y usuarios del área de influencia APE Recetor Norte, se ha generado la necesidad de establecer sitios de abastecimiento de alimentos como restaurantes (**Fotografía 0-7**), tiendas de expendio de alimentos, papelerías y bodegas de construcción o ferreterías (**Fotografía 0-6**). Adecuaciones propias del crecimiento de población (construcciones) y la disminución consecuente de actividades agrícolas como tendencia de urbanizaciones.

Fotografía 0-6 Bodega de construcción



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5047586,73
N: 2144193,28
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

Fotografía 0-7 Restaurante



Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5048107,10
N: 2144184,19
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

Los vertimientos generados por parte de la actividad comercial se disponen principalmente en pozos sépticos y únicamente los vertimientos asociados a la quesería se realizan directamente al cuerpo de agua (Quebrada Cunamá)

0.6.5 Hidrogeología

En el área de influencia fisicobiótica del APE Recetor Norte se presenta en superficie rocas Cretácicas de la Formación Une - Kiu que afloran al noroeste del área evaluada, esta unidad con predominancia de areniscas presenta alta compactación y por esta característica se comporta como un acuífugo³, pero dadas las condiciones tectónicas por la cercanía con las fallas del Borde Llanero, pueden conformar algunos acuíferos por fracturamiento de baja productividad; rocas Paleógenas de la Formación Diablo, afloran en la parte central por su predominio de rocas lutíticas se comporta como un acuitardo⁴, aunque en algunos niveles arenosos puede conformar menores niveles acuíferos e igualmente dada la tectónica local, por fracturamiento se genera porosidad secundaria y conformaría acuíferos de baja productividad con doble porosidad; rocas Neógenas de la Formación Caja aflorante en la parte sureste del AI y conformada por intercalaciones de areniscas, limolitas y conglomerados, corresponde al acuífero de mayor importancia, junto con los Depósitos de Terraza de edad Cuaternaria de origen aluvial relacionados con la actividad de la quebrada Cunamá y otros drenajes menores y que cubren discordantemente las rocas preexistentes como una franja en sentido NW-SE siguiendo la dirección del drenaje. Otros depósitos cuaternarios de menor extensión de origen aluvial

3 Acuífugo: Corresponde a aquellas formaciones geológicas que, en función de sus características, no posee capacidad de circulación ni retención de agua, por ejemplo, macizos rocosos que no estén fisurados, meteorizados ni fracturados.

4 Acuitardo: Corresponde a aquellas formaciones geológicas que conteniendo apreciables cantidades de agua la transmiten muy lentamente por lo que no son aptos para el emplazamiento de captaciones de aguas subterráneas, sin embargo, bajo condiciones especiales permiten la recarga vertical

y coluvial y pequeños rellenos antrópicos, estos materiales por su extensión, espesor y disposición representan poca importancia desde el punto de vista hidrogeológico.

En la **Tabla 0-34** se describen las unidades hidrogeológicas sistemas acuíferos y las unidades que lo conforman.

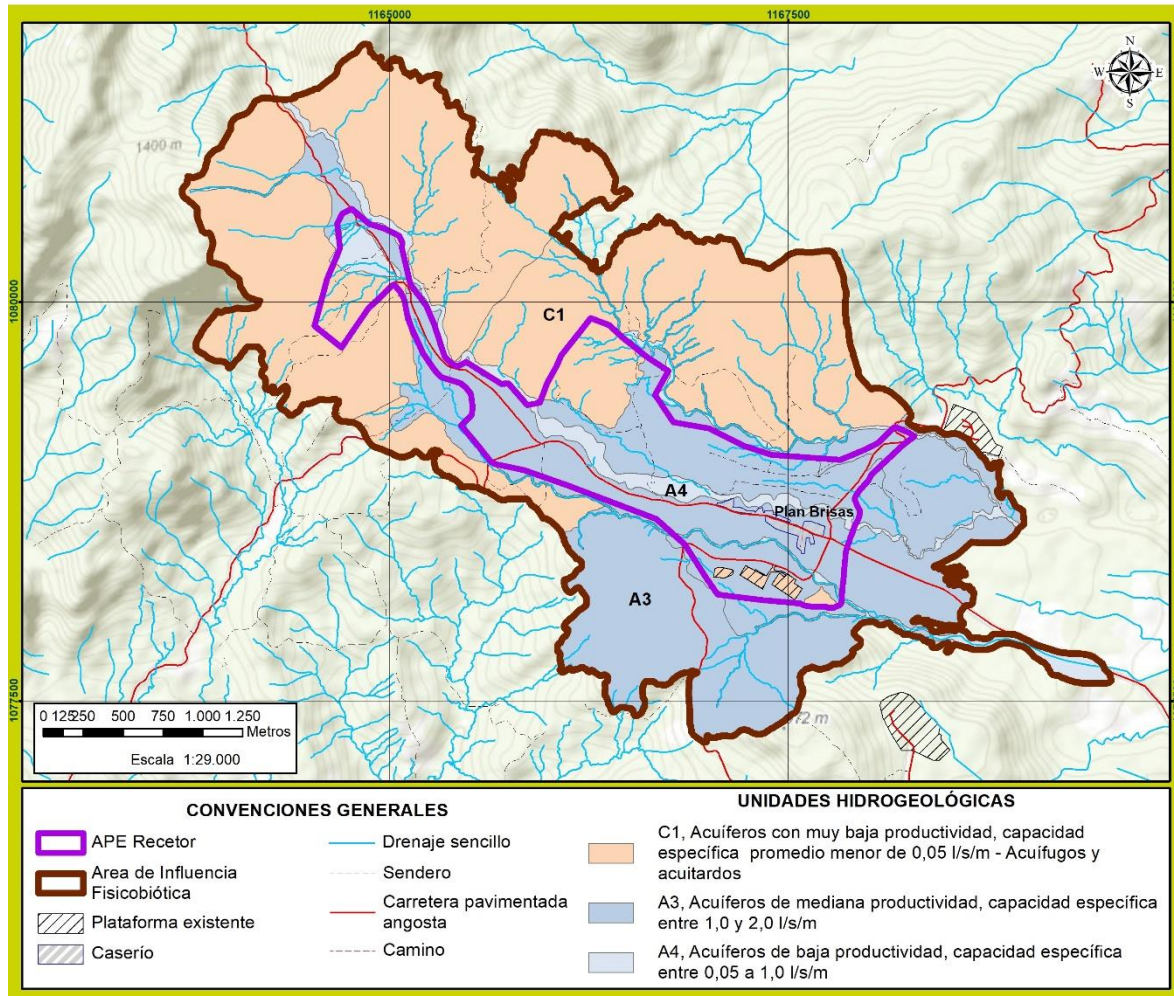
Tabla 0-34 Unidades Hidrogeológicas en el AI APE Recetor Norte

SISTEMA ACUÍFERO		CARACTERÍSTICAS DE LOS ACUÍFEROS	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS	ÁREA (Ha)	%	
A. SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO INTERGRANULAR						
A3	Acuíferos de mediana productividad, capacidad específica entre 1,0 y 2,0 l/s/m	Sistemas acuíferos continuos, de extensión regional a semiregional, multicapa, conformados por rocas neógenas depositadas en un ambiente continental y sedimentos cuaternarios de origen fluvial, que constituyen acuíferos de tipo confinado a libre. Almacenan aguas dulces para cualquier uso.	N1c	Formación Caja	187,91	17,05
			Q1t	Depósitos de Terraza	264,36	23,99
A4	Acuíferos de baja productividad, capacidad específica entre 0,05 a 1,0 l/s/m	Sistemas acuíferos discontinuos, de extensión local, conformados por sedimentos cuaternarios de origen fluvial y coluvial y que constituyen acuíferos de tipo libre, limitados por su espesor y extensión. Almacenan aguas dulces, que requieren tratamiento dependiendo del uso.	Q2al-1	Depósito Aluvial Reciente de Cauces Mayores	38,41	3,49
			Q2al-2	Depósito Aluvial Reciente de Cauces Menores	23,93	2,17
			Q2cl	Depósito Coluvial	8,52	0,77
B. ROCAS CON FLUJO ESENCIALMENTE A ATRAVÉS DE FRACTURAS						
B4	Acuíferos de baja productividad, capacidad específica entre 0,05 y 1,0 l/s/m	Sistemas acuíferos de extensión regional, conformados por rocas sedimentarias clásticas de edades Paleógena y Cretácica de ambiente marino y marino lagunar con influencia deltáica con porosidad secundaria y niveles superficiales meteorizados, que conforman acuíferos libres con aguas recomendadas para cualquier uso	N1d	Formación Diablo	258,82	23,48
			Kiu	Formación Une	315,06	28,59
C. SEDIMENTOS Y ROCAS CON LIMITADOS RECURSOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS						
C1	Acuíferos con muy baja productividad, capacidad específica promedio menor de 0,05 l/s/m	Rellenos antrópico-artificiales que por su extensión espesor y posición, no almacenan agua subterránea	Qar	Relleno Antrópico	5,08	0,46

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

A continuación, en la **Figura 0-25** se aprecia la distribución espacial de los sistemas acuíferos y unidades que lo componen al interior del área de influencia definitiva del APE Recetor Norte.

Figura 0-25 Mapa Hidrogeológico del AI APE Recetor Norte



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

0.6.6 Geotecnia

La sectorización geotécnica del área de influencia del APE Recetor donde se enmarca el proyecto tiene como objetivo agrupar los sectores de comportamiento homogéneo y/o similar, basado en las condiciones litológicas, geomorfológicas (morfogénesis y morfografía), entre otras; abanico de variables que se definen como factores intrínsecos que inciden en la respuesta del terreno natural ante la acción de factores detonantes (lluvia y sismos) o frente a su utilización para la construcción de cualquier obra de ingeniería.

En la **Tabla 0-35** y **Fuente:** ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023

Figura 0-26 se presenta la zonificación geotécnica para el área de influencia objeto de intervención. Asimismo, en la tabla en mención se presenta la nomenclatura empleada, las características principales de cada intervalo o área homogénea, el tipo de material y la proporción de cada una de ellas dentro del área de influencia.

Tabla 0-35 Zonificación Geotécnica (ZG) en el área de influencia del APE Recetor Norte

AMENAZA RELATIVA ANTE LA GENERACIÓN DE FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MATERIAL	ÁREA DE INFLUENCIA DEL APE (ha)	ÁREA DE INFLUENCIA DEL APE (%)
Alta	Baja	B	<p>Geológicamente está relacionada principalmente a la franja del terreno en donde prevalecen los Depósitos Aluviales de Cauces Mayores (Q2a1-1), los cuales se caracterizan por corresponder a bloques de hasta 3 m de diámetro, cantos, gravas, embebidos en una matriz arenosa de grano medio a grueso, subangulares a subredondeadas, de génesis y composición polimictica y de moderada selección.</p> <p>Geomorfológicamente, se asocia con el Plano de Inundación (VVpi) de la quebrada Cunama y Medanos, caracterizada por corresponder a un cauce de alto gradiente longitudinal, de alta energía y capacidad de carga, con un factor de sinuosidad <1,21, un patrón del drenaje angular a subangular, susceptible a presentar eventos de inundación periódicos y presentar a nivel generalizado un proceso de socavación lateral y de fondo.</p> <p>A nivel de la cobertura de la tierra predominan el Bosque de galería y ripario (Bgr).</p> <p>A partir de la información consignada en la NSR-2010 se aprecia que el área de influencia se ubica dentro de una franja definida como de AMENAZA ALTA con una aceleración $A_a = 0,30$ (aceleración pico efectiva) y una velocidad pico efectiva de $A_v =$ entre 0,20 y 0,25.</p>	Suelo depositado	72,44	6,57
Moderada	Moderada	M	<p>Geológicamente está relacionada con las unidades rocosas de la Formación Une (Kiu), Diablo (N1d) y Caja (N1c) y los depósitos coluviales (Q2cl), caracterizadas por presentar una alternancia de rocas duras y blandas, entre las cuales se identifican areniscas cuarzosas, areniscas conglomeráticas, areniscas y arcillolitas, principalmente, fracturadas y diaclasadas por efecto de la fuerte influencia estructural asociada con el Sistema de Fallas de Guaicaramo.</p> <p>Geomorfológicamente, se asocia con el Frente y Revés de Espinazo (MEfr), Frente de espinazo (MEfe), Revés de Espinazo (Mere), Glacis Coluvial (MLc), Valle (MVv), Cimas y Laderas (DLcl), Ladera (DLl) y Valle Denudado (DVv), desarrolladas a partir de los estratos dispuestos a favor y en contra de la pendiente del terreno, relacionada al flanco de un pliegue anticlinal denominado Monterralo y el flanco occidental del Sinclinal de Zapatosa y/o Nunchía. Presentan por lo general un relieve relativo alto, una longitud de la ladera corta, de forma convexa a irregular, escalonada y con un alto grado de disección, con un patrón del drenaje angular a subangular (debido a la alta influencia del marco tectónico).</p> <p>La zona en mención presenta una susceptibilidad a la erosión alta a moderadamente alta, especialmente en aquellas áreas donde la disminución de la cobertura del bosque ha favorecido la acción denudativa del agua lluvia (factor detonante), fomentando no solamente los procesos erosivos hídricos laminares, sino también los movimientos en masa moderada a alta, especialmente terracetos (acelerados por las pisadas de ganado) y reptación. Asimismo, presenta una nula susceptibilidad a presentar eventos de inundación.</p>	Roca meteorizada	687,40	62,37

AMENAZA RELATIVA ANTE LA GENERACIÓN DE FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA	ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE MATERIAL	ÁREA DE INFLUENCIA DEL APE (ha)	ÁREA DE INFLUENCIA DEL APE (%)
Moderada	Moderada	M	A partir de la información consignada en la NSR-2010 se aprecia que el área de influencia se ubica dentro de una franja definida como de AMENAZA ALTA con una aceleración $A_a = 0,30$ (aceleración pico efectiva) y una velocidad pico efectiva de $A_v =$ entre 0,20 y 0,25.	Roca meteorizada		
Baja	Alta	A	<p>A nivel del componente geológico se asocia con el depósito de terraza (Q1t), el cual está constituido por partículas grava – arenoso y matriz lodo – arenosa y en superficie bloques, subangulares de tamaño métrico.</p> <p>Geomorfológicamente, se asocia con el plano de terraza nivel 1 y 2 (VVta1 y VVta2). Se caracteriza por tener un intervalo de pendiente que va desde ligeramente plana, 1-3% (a) a plana, 0-1% (b), generalmente presenta un grado de disección ligero. Normalmente presenta una leve inclinación en el sentido (en sentido NW-SE) aguas abajo, por cuando ha sido afectada por movimientos tectónicos (tanto verticales como horizontales).</p> <p>El área en mención presenta morfológicamente y morfométricamente un índice de rugosidad homogénea, un índice de contraste moderado, una longitud de ladera moderadamente larga, formas de las laderas rectas. La principal cobertura de la tierra que se observa en esta área es el bosque de galería pastos limpios (Pl), pasos arbolados (Pa) y bosque de galería y ripario (Bgr).</p> <p>El principal proceso morfodinámico presente lo constituye los procesos erosivos de tipo laminar y de grado moderado a ligero, calificándose como una zona susceptible moderada a presentar procesos erosivos, de baja a nula a susceptibilidad a presentar eventos de inundación y fenómenos de remoción en masa.</p> <p>A partir de la información consignada en la NSR-2010 se aprecia que el área de influencia se ubica dentro de una franja definida como de AMENAZA ALTA con una aceleración $A_a = 0,30$ (aceleración pico efectiva) y una velocidad pico efectiva de $A_v =$ entre 0,20 y 0,25.</p>	Suelo depositado	333,41	30,25
Muy Baja	Muy Alta	MA	<p>Geológicamente está asociada con el Relleno Antrópico constituido por material principalmente granular (tamaño grava) y de composición polimíctica, de moderada a bien compactado.</p> <p>Geomorfológicamente, se correlaciona con la forma del terreno denominada Modelado Antrópico (construcciones, infraestructura petrolera), caracteriza por presentar un intervalo de pendiente a nivel (0-1%).</p> <p>A nivel de la cobertura de la tierra está asociada con el tejido urbano continuo (Tuc), discontinuo (Tud), red vial (Rv) e infraestructura petrolera (Ehc). El área en mención no presenta fenómenos de inestabilidad.</p> <p>A partir de la información consignada en la NSR-2010 se aprecia que el área de influencia se ubica dentro de una franja definida como de AMENAZA ALTA con una aceleración $A_a = 0,30$ (aceleración pico efectiva) y una velocidad pico efectiva de $A_v =$ entre 0,20 y 0,25.</p>	Suelo depositado	8,85	0,80
ÁREA TOTAL					1102,09	100,00

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

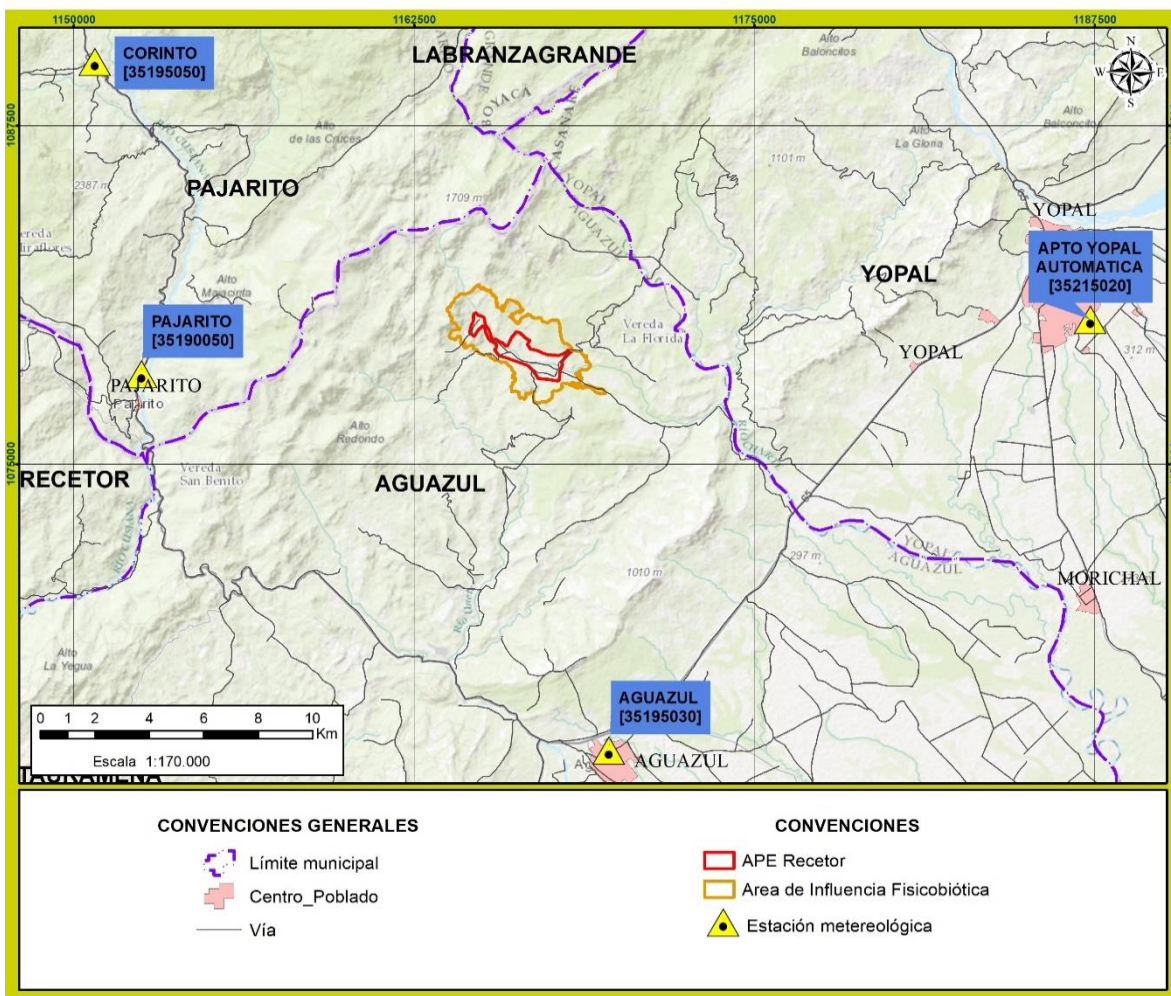
Tabla 0-36 Estaciones meteorológicas empleadas para la caracterización del área del proyecto

CÓDIGO	TIPO*	ESTACIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	ELEVACIÓN m.s.n.m.	COORDENADAS		FECHA INSTALACIÓN
						DATUM MAGNAS SIRGAS ORIGEN NACIONAL		
						ESTE	NORTE	
35190050	P.M.	Pajarito	Boyacá	Pajarito	842	5033012,045	2143974,384	15/11/1957
35195050	C.O.	Corinto	Boyacá	Pajarito	1550	5031314,584	2155502,093	15/06/1984
35195030	C.O.	Aguazul	Casanare	Aguazul	380	5050140,638	2130077,287	15/01/1974
35215020	C.P.	Apto Yopal	Casanare	Yopal	325	5067838,352	2145933,74	17/11/2005

*CP – Climatológica Principal. CO – Climatológica Ordinaria (Fuente: Base de datos consultada (IDEAM, 2022)) adaptado (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

En la **Figura 0-27** se presenta la distribución espacial de las estaciones meteorológicas seleccionadas para la caracterización del área del proyecto.

Figura 0-27 Localización de las estaciones meteorológicas empleadas para la caracterización del área del proyecto



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

Con base en los registros medios diarios de cada una de las estaciones analizadas, durante el año para el período multianual del 1991 al 2020, se registran precipitaciones diarias que varían desde una precipitación mínima diaria registrada de 1,57 mm en la estación Aguazul, hasta un valor máximo registrado de 21,28 mm en la estación Aeropuerto Yopal.

En cuanto a la variable de temperatura diaria multianual, el área de estudio es de carácter isotermal, puesto que la oscilación diaria media multianual corresponde a 0,3 °C, adicionalmente muestra la homogeneidad y la poca variabilidad de los datos entre las estaciones Aeropuerto Yopal y Corinto. El menor registro diario de toda la serie temporal es de 13,8°C, y, por el contrario, se tiene una temperatura máxima de 32,42°C.

para el período de análisis comprendido entre los años 2011-2020, la humedad relativa media mensual multianual es de 58,1%, siendo febrero el mes con menor registro medio mensual multianual que corresponde a 41,1% y que se asocia de forma inversa con la temperatura, mientras que julio corresponde al mes que presenta el mayor registro con 71,9%.

para el período de tiempo comprendido entre los años 2012-2021, el brillo solar medio mensual multianual es de 166 horas, siendo abril el mes con un menor registro de brillo solar que corresponde a 114 horas, valor que se presenta relación de forma inversa con la precipitación, mientras que enero corresponde al mes que presenta el mayor registro de brillo solar con 242 horas mensuales.

para el período de tiempo comprendido entre los años 2010-2020, la nubosidad media mensual multianual se ubica entre la Categoría 1 y Categoría 2, que corresponde a un cielo despejado o ligeramente cubierto y un cielo parcialmente cubierto, respectivamente, lo que indica que de 0 a 3 octas de cielo suelen mantenerse cubiertas con nubosidad.

En el área de influencia se presentan vientos con velocidades entre 2,10 m/s y 3,60 m/s, las cuales se manifiestan como brisa muy débil y brisa ligera con el 29,6% de las mediciones, finalmente, las velocidades del viento más altas (iguales o superiores a 3,60 m/s), presentaron un registro del 2,3%. Por su parte, las direcciones Sur (S) y Norte (N) presentan predominancia de los vientos del 10,44% y 8,18% respectivamente, con velocidades que oscilan entre los 0,50 m/s y los 3,60 m/s y 0,50 m/s y 5,70 m/s, respectivamente. En las demás direcciones cardinales, la fuerza del viento registra representatividad menor al 5%

para el período de tiempo comprendido entre los años 1996-2020, la evaporación media mensual multianual fue de 145,5 mm, siendo junio el mes con un menor registro de evaporación que corresponde 101,1 mm, mientras que febrero corresponde al mes que presentó el mayor registro de evaporación con 224,4 mm mensuales, asociado, directamente, con las variables de brillo solar y temperatura.

0.6.7.2 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 área de perforación exploratoria APE Recetor Norte.

0.6.7.2.1 Fuentes de emisión

0.6.7.2.1.1 Fuentes fijas

Las fuentes fijas de emisión identificadas en el Área de influencia del Área de Perforación Exploratoria APE Recetor Norte corresponden a las actividades propias de las veredas Plan Brisas, Cunamá, Volcán Blanco y Florida relacionadas a las actividades cotidianas y pecuarias, con mayor

predominancia el uso de fogones de leña para la cocción de alimentos. A nivel industrial, se evidenció fuentes de emisión en la plataforma Liria YW-12 representado en las plantas generadoras y TEA que se utiliza durante el proceso de perforación.

0.6.7.2.1.2 Fuentes Dispersas o difusas

A continuación, se describe las fuentes dispersas o difusas identificadas en el área de influencia del EIA del Área de Perforación Exploratoria APE Recetor Norte.

➤ **Quema de residuos sólidos**

Debido a que las veredas no cuentan con la cobertura de la prestación del servicio público de aseo o recolección de residuos por estar ubicadas en el área rural del municipio de Aguazul, la disposición de los residuos sólidos domiciliarios inorgánicos es quemarlos y/o enterrados como estrategia de manejo y control del volumen de los residuos y mitigar la presencia de vectores y/o plagas. Los residuos orgánicos son reutilizados o aprovechados en la producción de compostaje en la fertilización de cultivos.

➤ **Quema de madera o leña para cocción de alimentos**

A pesar de que parte de la población de las veredas Cunamá y Plan Brisas tiene conexión a gas natural domiciliario suministrado por la empresa ENERCA S.A. E.S.P, culturalmente al igual que económicamente prefieren el uso madera o carbón como fuente de energía para realizar labores diarias como la cocción de alimentos, cuyas emisiones contienen primordialmente concentraciones de material particulado.

➤ **Ganadería**

Durante las campañas de campo se evidenció que la ganadería es una de las actividades económicas más predominantes en las cuatro las veredas del área de estudio. El desarrollo de esta práctica genera gas metano y óxidos de azufre derivados del metabolismo animal. La tenencia de ganado se distribuye al largo de casi toda el área de influencia de manera dispersa con mayor presencia en los predios (fincas) ubicadas fuera del caserío de Plan Brisas.

➤ **Quema de material vegetal**

En el área de estudio se evidenció pequeñas unidades productivas de cultivos en áreas <1 y 5 ha, para la siembra de cultivos con características de auto consumo y de subsistencia. Los más representativos del sector son: plátano, maíz, yuca, caña de azúcar, piña entre otros. Para la siembra, la comunidad usa practicas artesanales para la preparación de la tierra como la quema controlada de la capa vegetal con el objetivo removerla y ampliar la capacidad de uso del suelo para este fin.

0.6.7.2.1.3 Fuentes móviles

Entre la flota vehicular que se identificó se encuentran motocicletas, automóviles livianos (específicamente camionetas con platón), usados para el desarrollo de las actividades económicas características de la zona dentro de las cuales predomina las actividades petroleras y agropecuarias y el acceso a los diferentes predios que se localizan alrededor del área de estudio; dichos automotores al transitarse se convierten en una fuente de emisión de gases contaminantes producto del proceso de combustión que es realizado.

0.6.7.2.1.4 Fuentes lineales

La acción física de los neumáticos contra la superficie del camino causa pulverización del material en la superficie, sumado a la turbulencia generada por el desplazamiento del vehículo, logran resuspender partículas y son lanzadas de las ruedas, lo que significa que la superficie del camino es expuesta a fuertes corrientes de aire generando de esta forma la emisión de partículas al ambiente (material particulado); igualmente, se generan compuestos gaseosos (CO, SOx, NOx) relacionados al uso de combustibles fósiles para los motores de combustión interna (MADS,2017) adicionalmente se realiza un aumento en los niveles de presión sonora producto del ruido de dichos motores.

0.6.7.2.1.5 Monitoreo de la calidad del aire

Para establecer la calidad del aire en la zona de estudio se establecieron tres (3) puntos de monitoreo por 36 días dando cumplimiento a los protocolos, metodologías de medición, cuantificación, procesamiento de muestras y análisis. Así mismo fueron tomados en cuenta criterios sociales y socioeconómicos para definir la relación que existe entre las emisiones y posibles receptores al igual que factores climáticos, topográficos y dinámicas sociales en el área de estudio para determinar las concentraciones de Partículas con diámetro aerodinámico menor a 10 µm (PM₁₀), Partículas con diámetro aerodinámico menor a 2.5 µm (PM_{2.5}), Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Monóxido de Carbono (CO), Ozono (O₃) y Compuestos Orgánicos Volátiles (COV'S).

A continuación, en la **Tabla 0-37** se resumen los puntos de monitoreo de la calidad del aire.

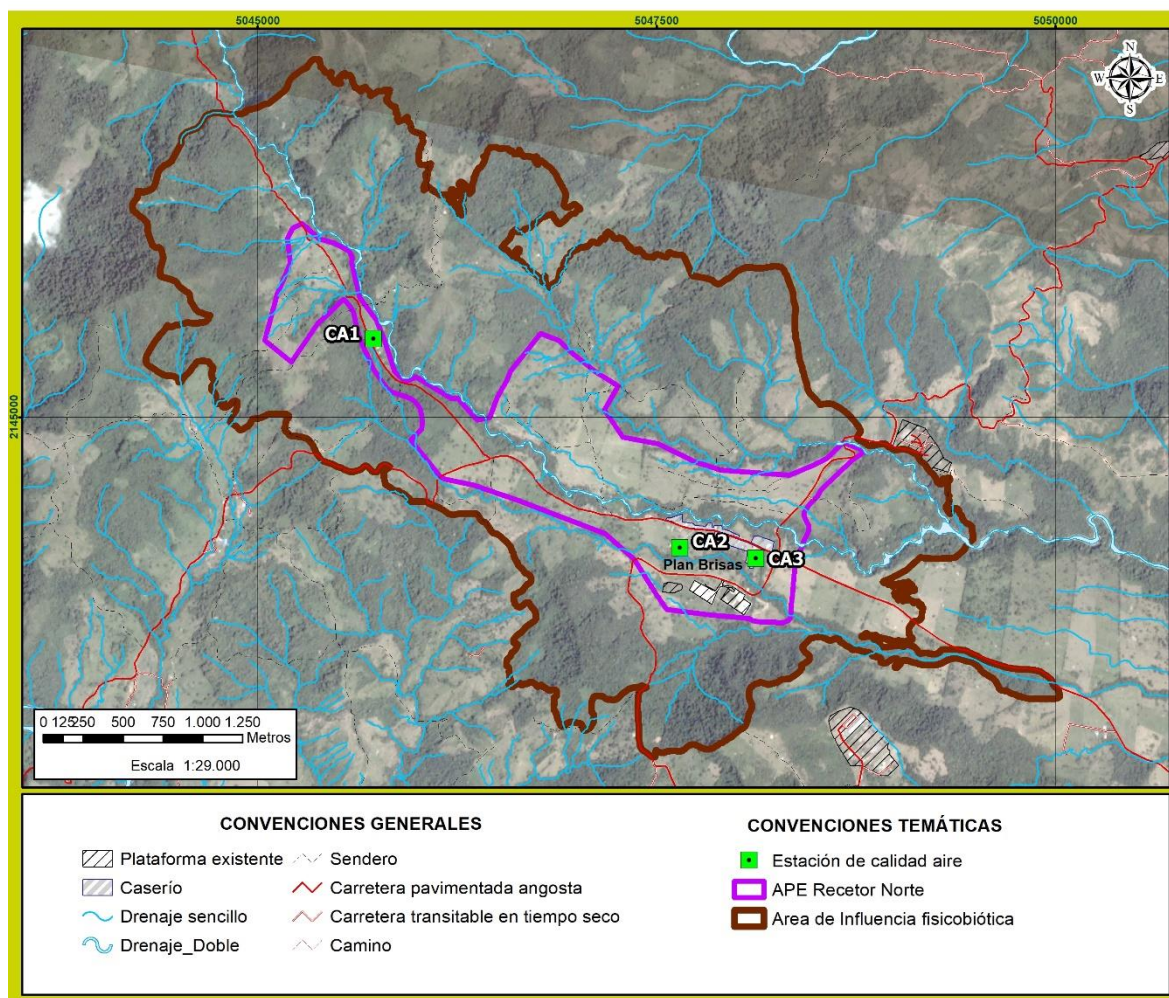
Tabla 0-37 Puntos de medición de calidad de aire

PUNTO	VEREDA	MUNICIPIO	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN NACIONAL	
			Este	Norte
CA1	Cunamá	Aguazul	5045725,83	2145491,48
CA2	Plan Brisas	Aguazul	5047645,87	2144180,83
CA3	Plan Brisas	Aguazul	5048123,29	2144114,65

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

En la **Figura 0-28** se presenta la ubicación espacial de los puntos monitoreados, con respecto al área de perforación exploratoria APE Recetor Norte.

Figura 0-28 Ubicación de los puntos de muestreo de calidad de aire



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

Se puede concluir que los resultados obtenidos del monitoreo de la calidad del aire en el área de estudio muestran que las concentraciones de los contaminantes medidos (PM_{10} , $PM_{2.5}$, SO_2 , NO_2 , O_3 y CO) son bajas con respecto a la norma diaria u horaria respectiva. Dicho eso a continuación se presentan resumidas las conclusiones del monitoreo de la calidad el aire.

La estación 1 - CA1 del monitoreo de calidad del aire ubicada en las coordenadas de origen Nacional Norte: 2145491,484 y Este: 5045725,825 obtiene valores de concentración inferiores a los límites establecidos en la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente en lo referente a los parámetros medidos de Material Particulado (PM_{10}) con una concentración de $8,00 \mu g/m^3$, Material Particulado ($PM_{2.5}$) con promedio de $3,69 \mu g/m^3$, Dióxidos de Azufre (SO_2) con un valor de $8,22 \mu g/m^3$, Dióxidos de Nitrógeno (NO_2) con una concentración máxima de $40,13 \mu g/m^3$, Ozono (O_3) con un valor máximo de $26,35 \mu g/m^3$ y Monóxido de Carbono (CO) con una concentración máxima de $1825,50 \mu g/m^3$. De esta forma se concluye que la calidad del aire en la zona de influencia de este punto cumple satisfactoriamente con la normatividad ambiental vigente. En cuanto a los COV's, los resultados de laboratorio para Benceno, Tolueno, Etilbenceno y o – Xileno, fueron menores a $0,030 \mu g$ y para p,m – Xileno fueron menores a $0,060 \mu g$.

Con respecto a la estación de monitoreo CA2 ubicada en las coordenadas de origen Nacional Norte: 2144180.834 y Este: 5047645.869 obtiene valores de concentración inferiores a los límites establecidos en la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente en lo referente a los parámetros medidos de Material Particulado (PM₁₀) con una concentración de 9,76 µg/ m³, Material Particulado (PM_{2.5}) con promedio de 2,49 µg/ m³, Dióxidos de Azufre (SO₂) con un valor de 8,01 µg/m³, Dióxidos de Nitrógeno (NO₂) con una concentración máxima de 44,50 µg/ m³, Ozono (O₃) con un valor máximo de 30,19 µg/ m³ y Monóxido de Carbono (CO) con una concentración máxima de 625,04 µg/ m³. De esta forma se concluye que la calidad del aire en la zona de influencia de este punto cumple satisfactoriamente con la normatividad ambiental vigente. En cuanto a los COV's, los resultados de laboratorio para Benceno, Tolueno, Etilbenceno y o – Xileno, fueron menores a 0,030 µg y para p,m – Xileno fueron menores a 0,060 µg.

La estación 3 - CA3 del monitoreo de calidad del aire ubicada en las coordenadas de origen Nacional Norte: 2144114.647 y Este: 5048123.293 obtiene valores de concentración inferiores a los límites establecidos en la Resolución 2254 del 01 de Noviembre de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente en lo referente a los parámetros medidos de Material Particulado (PM₁₀) con una concentración de 16,59 µg/ m³, Material Particulado (PM_{2.5}) con promedio de 2,77 µg/ m³, Dióxidos de Azufre (SO₂) con un valor de 8,17 µg/ m³, Dióxidos de Nitrógeno (NO₂) con una concentración máxima de 42,80 µg/ m³, Ozono (O₃) con un valor máximo de 23,53 µg/ m³ y Monóxido de Carbono (CO) con una concentración máxima de 514,08, µg/ m³. De esta forma se concluye que la calidad del aire en la zona de influencia de este punto cumple satisfactoriamente con la normatividad ambiental vigente. En cuanto a los COV's, los resultados de laboratorio para Benceno, Tolueno, Etilbenceno y o – Xileno, fueron menores a 0,030 µg y para p,m – Xileno fueron menores a 0,060 µg.

Con respecto al Índice de Calidad de Aire (ICA), se puede observar que los resultados mostraron valores que clasifican a todos los puntos y contaminantes monitoreados como Categoría “Buena” en la cual no presenta ningún efecto a la salud por lo cual no se requieren acciones preventivas. Con respecto a los valores del ICA calculados para las concentraciones diarias de los contaminantes PM₁₀, PM_{2.5}, NO₂, CO y O₃, se presentan valores para PM₁₀, NO₂, CO y O₃, dentro de la categoría “Buena” y para PM_{2.5}, dentro de la categoría “Buena” y “Aceptable”.

La relación entre los datos registrados de temperatura y humedad relativa obedecen, en su mayoría, a un comportamiento inversamente proporcional en algunos de sus datos. Durante los periodos de precipitación se pueden presentar los siguientes eventos: “lavar” la atmosfera y “ensuciar” la atmosfera, donde generalmente se registran menores y mayores concentraciones respectivamente. Debido al clima cálido de la zona de monitoreo, los contaminantes se comportan de manera más dinámica y los gases sufren un efecto de expansión, permitiendo así, mayor facilidad en la dispersión de los contaminantes en el aire, sin embargo, cabe resaltar que el entorno de las estaciones de monitoreo presenta coberturas de vegetación arbórea, la cual actúa como barrera natural ante la dispersión de contaminantes.

las estaciones CA2 y CA3, son las que aparentemente tienen más afectación en cuanto al régimen de vientos (en el cual predominan vientos provenientes de norte a sur) que arrastraría contaminación procedente, principalmente, de la vía principal de la vereda Plan Brisas. Los parámetros restantes, PM_{2.5}, SO₂, NO₂, O₃, CO y COV's, presentan concentraciones sin una variación considerable.

0.6.7.3 Ruido

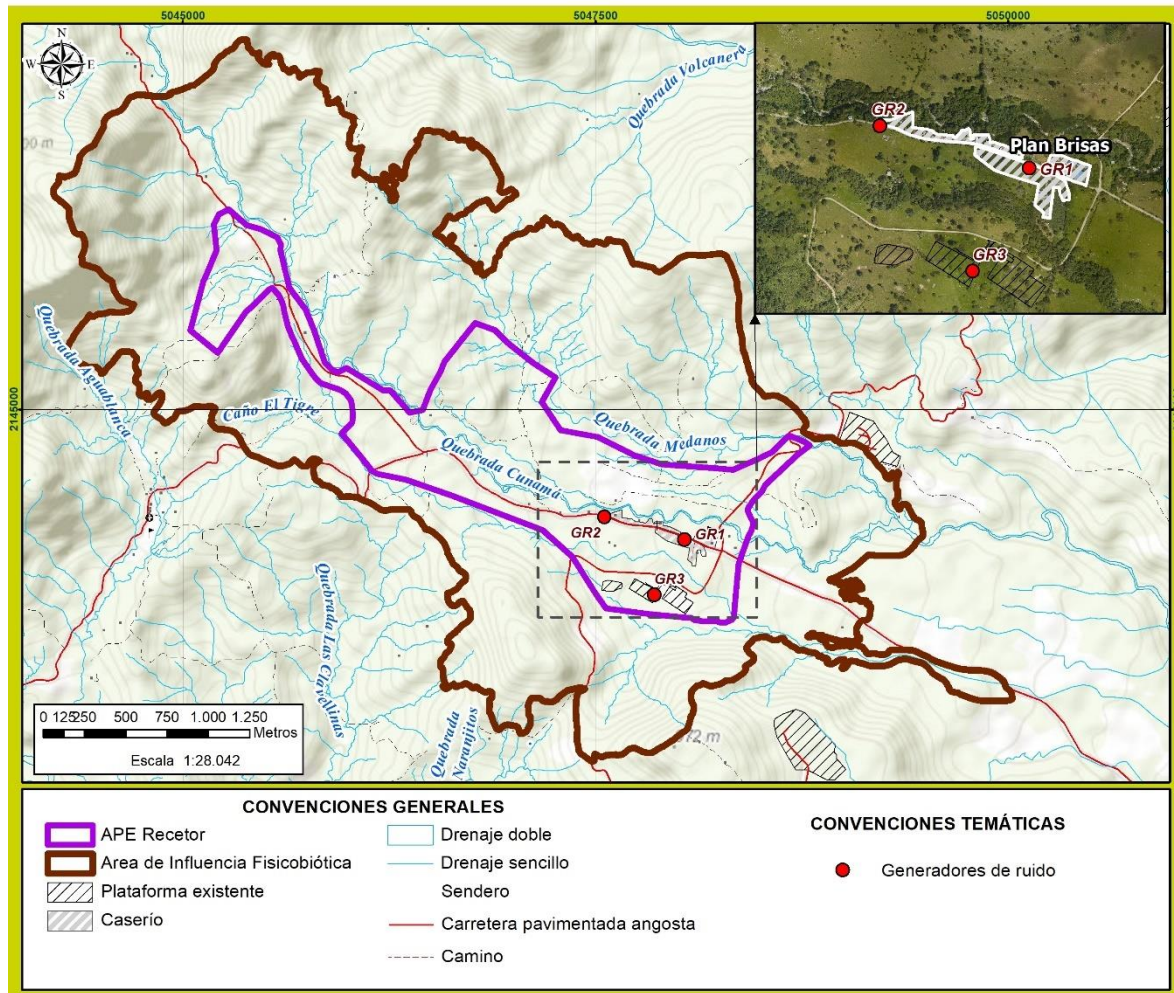
El ruido hace parte de la cotidianidad al igual que algunos picos de presión sonora durante periodos de tiempo muy cortos, no obstante, altas presiones durante tiempos prolongados pueden convertirse en problemas de salud, problemas ambientales, y en extremos, problemas de salud pública. Debido a la naturaleza física de las ondas sonoras sus consecuencias están acotadas geográficamente a extensiones puntuales, a características de la infraestructura como barreras y otras fuentes de ruido.

0.6.7.3.1 Fuentes generadoras de ruido

En la zona se identificaron fuentes generadoras de ruido como la operación de los motores de los vehículos y motocicletas que transitan ocasionalmente por las vías a bajas velocidades, del mismo modo la actividad antrópica asociada a la dinámica social y económica de la población como asentamientos humanos, bodegas, y actividades comerciales, del mismo modo se evidencio la presencia de la plataforma Liria YW-12 que opera de forma discontinua.

Como es mencionado anteriormente los generadores de ruido identificados se muestran a continuación geográficamente al interior de la vereda Plan Brisas en el asentamiento nucleado en donde se agrupa actividad comercial flujo vehicular, pequeñas industrias y actividades sociales y religiosas.

Figura 0-29 Fuentes generadoras de ruido

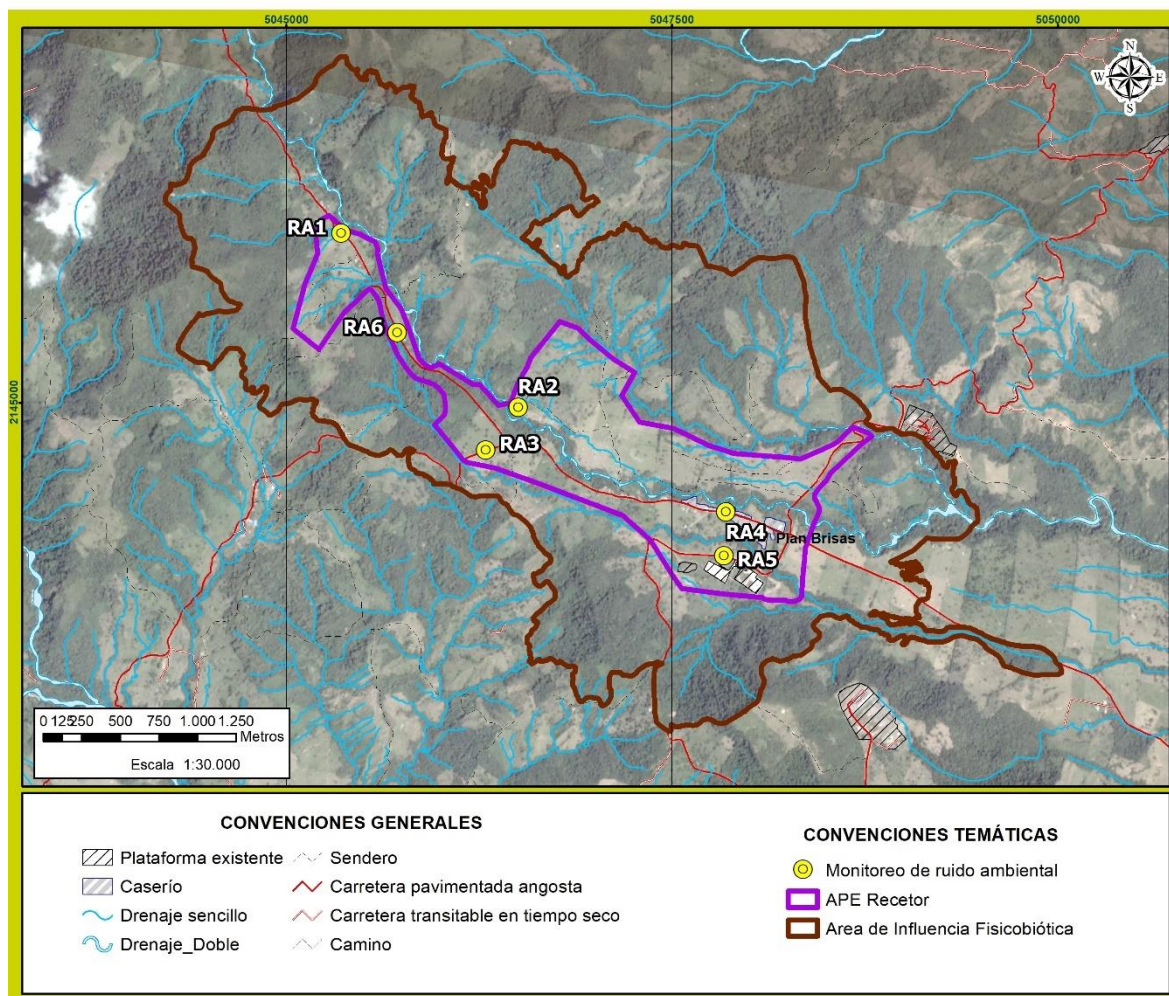


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

0.6.7.3.2 Monitoreo de ruido ambiental

En función de identificar cuantitativamente las presiones sonoras en el área de perforación exploratoria APE Recetor Norte se presenta la ubicación de los puntos de monitoreo en la **Figura 0-30**. Cabe mencionar que la ubicación del punto RA5 se ubicó de tal forma que se pueda conocer la emisión de ruido generado por la Plataforma Liria YW-12 y que el punto RA4 se localizó en el punto en donde se encuentra el mayor núcleo poblado del área de estudio que corresponde a la Vereda Plan Brisas donde se concentran la mayoría de las fuentes de emisión de ruido asociadas a las viviendas y actividades cotidianas que realizan comúnmente los habitantes de este sector.

Figura 0-30 Ubicación puntos de monitoreo de ruido ambiental



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

0.6.7.3.2.1 Diurno hábil

A partir de los resultados del monitoreo es posible determinar que los puntos RA 3, RA5 y RA6 tras la corrección se mantienen por debajo del estándar máximo específico para el “Sector D - Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado” de la Resolución 627 de 2006 del MAVDT (Hoy MADS). por otro lado, los valores de los puntos de monitoreo RA1, RA2 y RA4 superan estos valores

máximos, debido al tráfico constante de vehículos como camionetas doble cabina y motos al igual que la presencia de fauna, como aves, anfibios, insectos por la cercanía a la quebrada Cunamá.

0.6.7.3.2.2 Diurno no hábil

En el mismo sentido con respecto a los resultados de los monitoreos realizados durante el día en jornada no hábil en los puntos de monitoreo RA1 y RA6 se mantuvieron muy por debajo del estándar máximo permisible de nivel de ruido. se puede inferir que por la presencia de fauna silvestre flujo vehicular y presencia de peatones y otros ruidos naturales en las estaciones de monitoreo RA2 RA3 RA4 y RA5 se superó el umbral máximo para la zona D. en día no hábil muestran una distribución espacial en donde se puede identificar que las zonas con mayor presión sonora se ubican en RA2, RA3, RA4 y RA5 consistente con la ubicación del asentamiento nucleado de plan brisas, la plataforma Liria YW-12 y el flujo vehicular de intersección común mente conocida como “Y” al norte del área de perforación exploratoria APE Recetor Norte.

0.6.7.3.2.3 Nocturno hábil

Con respecto a las presiones sonoras medidas en jornada hábil en horas de la noche se evidencia que los niveles de ruido superan el umbral máximo según el “Sector D - Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado” de la Resolución 627 de 2006 del MAVDT (Hoy MADS), al igual que la medición durante el día, el punto de monitoreo RA1 tiene los mayores valores de presión sonora por la presencia de fauna silvestre y doméstica. Se puede observar que en jornada nocturna los niveles equivalentes de ruido para día hábil en todos los puntos se excede el límite máximo permisible de 45 dB(A) por la emisión de ruidos naturales como animales nocturnos, fauna y ruidos naturales. Del mismo modo que en el día, el mapa de isófonas muestra un pico de mayor presión sonora en RA1.

0.6.7.3.2.4 Nocturno no hábil

Durante los monitoreos de ruido durante la noche en días no hábiles todas las estaciones superaron el estándar máximo permisible de ruido ambiental, debido a la presencia de fauna silvestre y sonidos provenientes de la quebrada cercana a los puntos de medición como en RA2. muestran que los mayores picos de ruido ambiental se ubican geográficamente en el asentamiento nucleado de Plan Brisas y la plataforma Liria YW-12. Lo anterior debido a que la población y su dinámica social cambia y se perciben menores presiones sonoras en las estaciones RA3 y RA6, en comparación con las presiones percibidas en el asentamiento nucleado de plan brisas y la plataforma Chupiguay Liria YW-12.

0.7 Medio Biótico

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 1:25.000, específicamente se usaron los mapas de geomorfología, suelos, zonificación climática y coberturas de la tierra.

0.7.1 Biomás y Ecosistemas

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 geográfico (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 1:25.000, específicamente se usaron los mapas de geomorfología, suelos, zonificación climática y coberturas de la tierra.

Se realizó el cruce de las capas de clima (Isoyetas e Isotermas) para determinar la zonificación climática Caldas-Lang, posteriormente se cruzaron con la capa Unidad Geomorfológica SGC con el fin de determinar las características del paisaje, relieve y ambientes edafogénicos. Posteriormente se cruzó con la capa Suelo y unidades Bióticas del IAvH para determinar los biomas. Finalmente se realizó el cruce de los biomas obtenidos previamente con el mapa de cobertura de la tierra (Nivel 3 y 4) y a partir de ello se obtuvieron los ecosistemas terrestres.

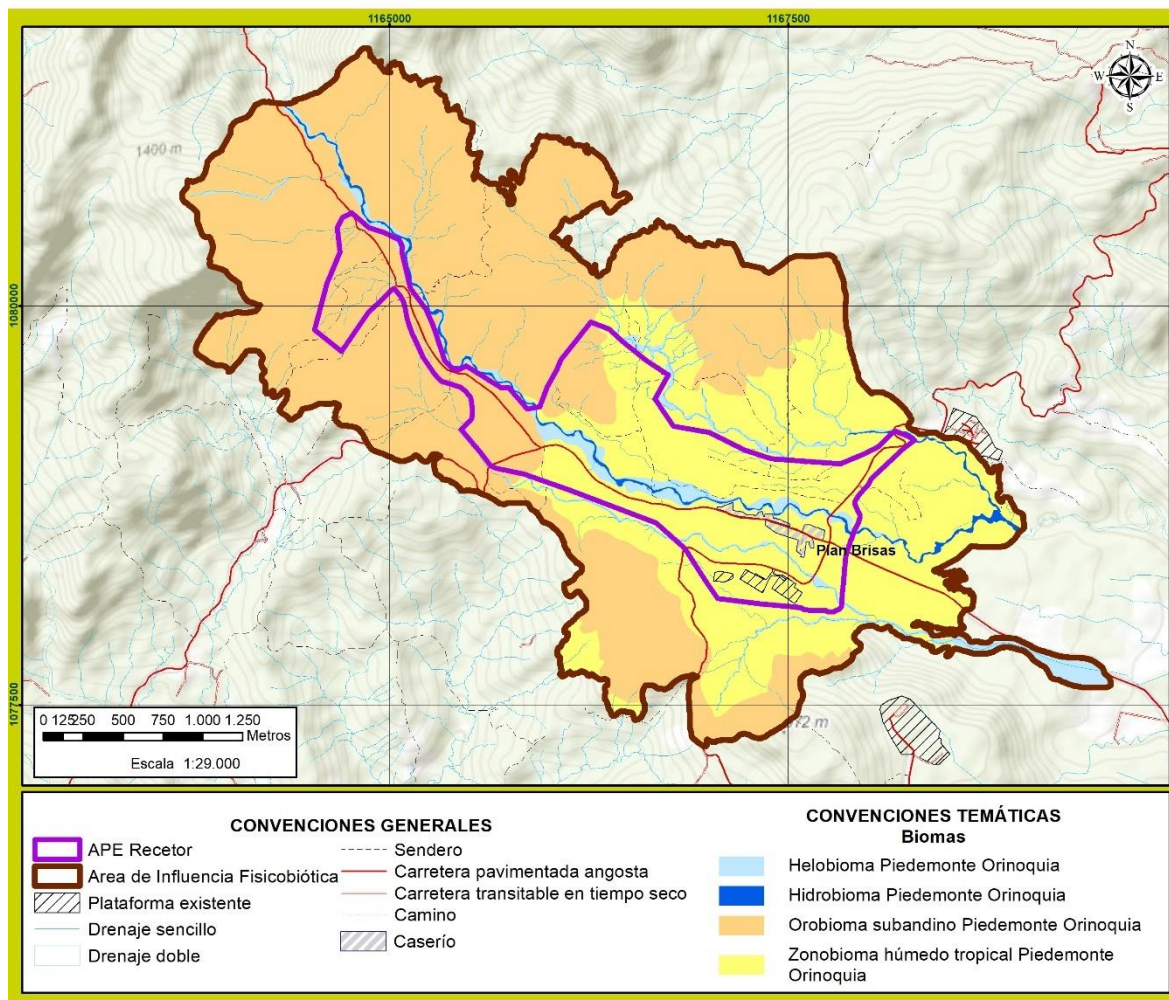
Como resultado final del ejercicio de delimitación de biomas, se determinó que dentro del área de influencia físico-biótica del proyecto hay tres (3) biomas: Orobioma Subandino Piedemonte Orinoquía, Zonobioma Húmedo Tropical Piedemonte Orinoquía y el Hidrobioma Piedemonte Orinoquía (ver **Tabla 0-38, Figura 0-31 y Anexo 5.2.1.1 Ecosistemas Terrestres**).

Tabla 0-38 Biomas en el APE Recetor Norte

Gran Bioma	Bioma	Área (ha)	Área %
Hidrobioma	Hidrobioma Piedemonte Orinoquia	10,32	0,94
Orobiomas del Zonobioma Húmedo Tropical	Orobioma subandino Piedemonte Orinoquia	645,43	58,56
Zonobioma húmedo tropical	Zonobioma húmedo tropical Piedemonte Orinoquia	394,78	35,82
Pedobioma del zonobioma Húmedo Tropical	Helobioma Piedemonte Orinoquia	51,57	4,68
Total		1102,09	100

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

Figura 0-31 Biomias en el área de influencia físico-biótica del APE Recetor Norte



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

0.7.2 Coberturas de la tierra

Para el área de influencia físico-biótica del APE Recetor Norte se presentan las unidades de cobertura a nivel tres y cuatro según la Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra escala 1:100.000 y bajo la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2010) con la finalidad de construir un mapa temático a escala 1:25.000 acorde a lo establecido en los Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental para los proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos (M-M-INA-01).

Para la delimitación de las coberturas de la tierra se empleó una imagen satelital Planetscope, de resolución espacial de 3 metros, tomada en el 15 de octubre de 2021. Para la interpretación se consideraron criterios fisonómicos y estructurales de la vegetación (tipo de vegetación, tamaño de las copas de los árboles e identificación de estratos), combinados con las características fisiográficas, geomorfológicas y ecológicas del área de estudio. En la fase de campo se realizó la verificación y la observación de coberturas en terreno, por medio de puntos de control que fueron previamente seleccionados de manera estratégica con la finalidad de validar y corroborar la información que se obtuvo en la fase previa.

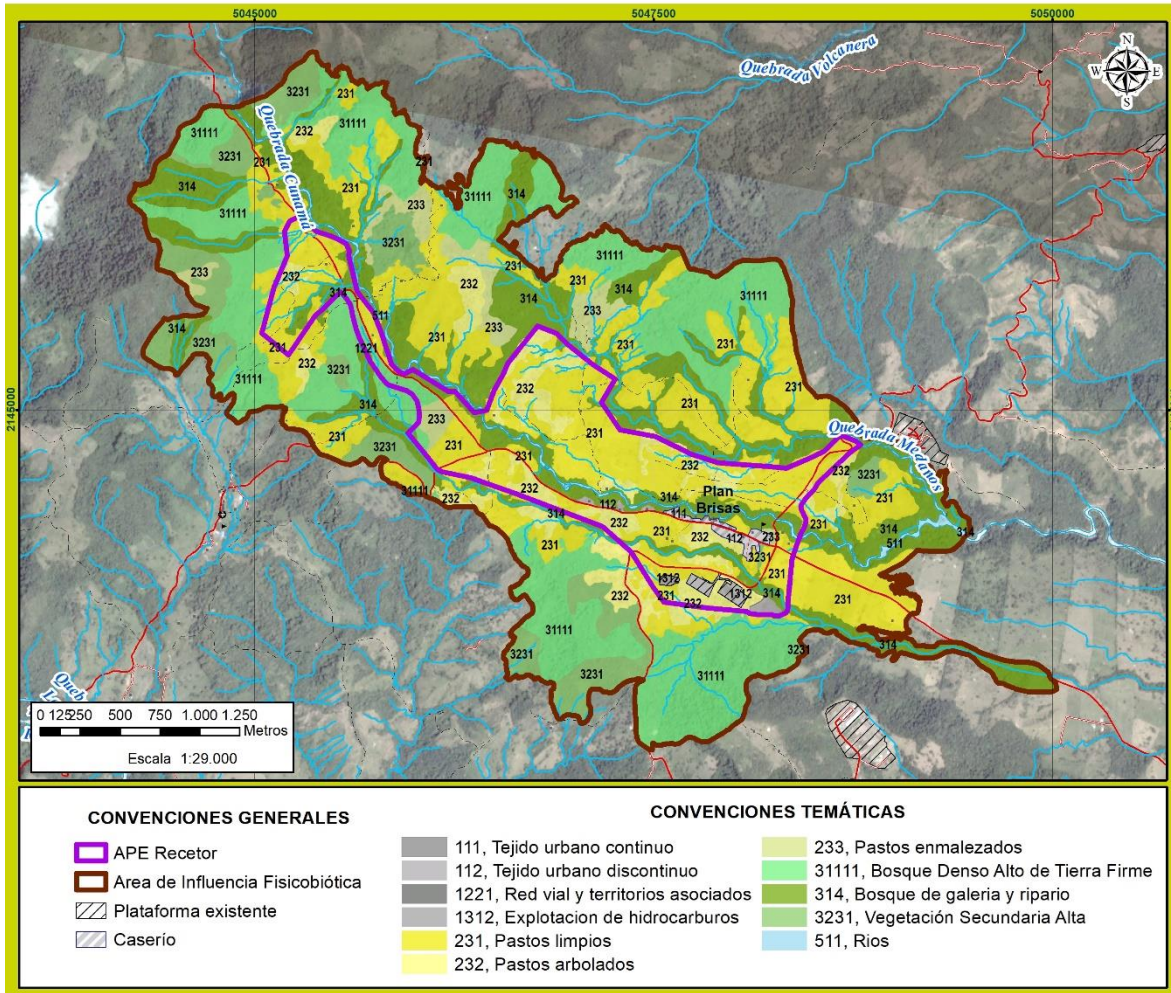
En la **Tabla 0-39** y **Figura 0-32** se presenta la clasificación de las coberturas de la tierra, el área total y la proporción del área en porcentaje para las 1.102,09 ha del área de influencia físico-biótica. La mayoría de las coberturas presentes en el área de estudio son coberturas naturales y seminaturales (55,83%) correspondientes a vegetación secundaria alta y parches de bosque de galería y ripario, seguido de coberturas de uso principalmente agrícola (41,68 %).

Tabla 0-39 Coberturas de la Tierra en el área de influencia físico-biótica del APE Recetor Norte

LEYENDA DE COBERTURA										
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	COD	ÁREA DE INFLUENCIA		APE		
						ha	%	ha	%	
1. Territorios Artificializados	1.1. Zonas urbanizadas	1.1.1 Tejido urbano continuo			111	1,34	0,12	1,34	0,55	
		1.1.2. Tejido urbano discontinuo			112	3,81	0,35	3,81	1,57	
	1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1.2.2.1. Red vial y territorios asociados			1221	7,62	0,69	5,04	2,08
						1312	5,08	0,46	5,08	2,10
2. Territorios Agrícolas	2.3. Pastos	2.3.1. Pastos limpios			231	336,47	30,53	124,82	51,51	
		2.3.2. Pastos arbolados			232	82,43	7,48	46,62	19,24	
		2.3.3. Pastos enmalezados			233	30,88	2,8	4,47	1,85	
3. Bosques y Áreas Seminaturales	3.1. Bosques	3.1.1.1. Bosque denso	3.1.1.1.1. Bosque denso alto	3.1.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	311111	284,39	25,8	7,71	3,18	
		3.1.4. Bosque de galería y/o ripario			314	246,83	22,4	39,92	16,48	
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación secundaria alta			3231	92,93	8,43	0,44	0,18
5. Superficies de Agua	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos (50 m)			511	10,32	0,94	3,07	1,27	
TOTALES						1102,09	100	242,32	100	

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

Figura 0-32 Coberturas de la Tierra en el área de influencia físico-biótica del APE Recetor Norte



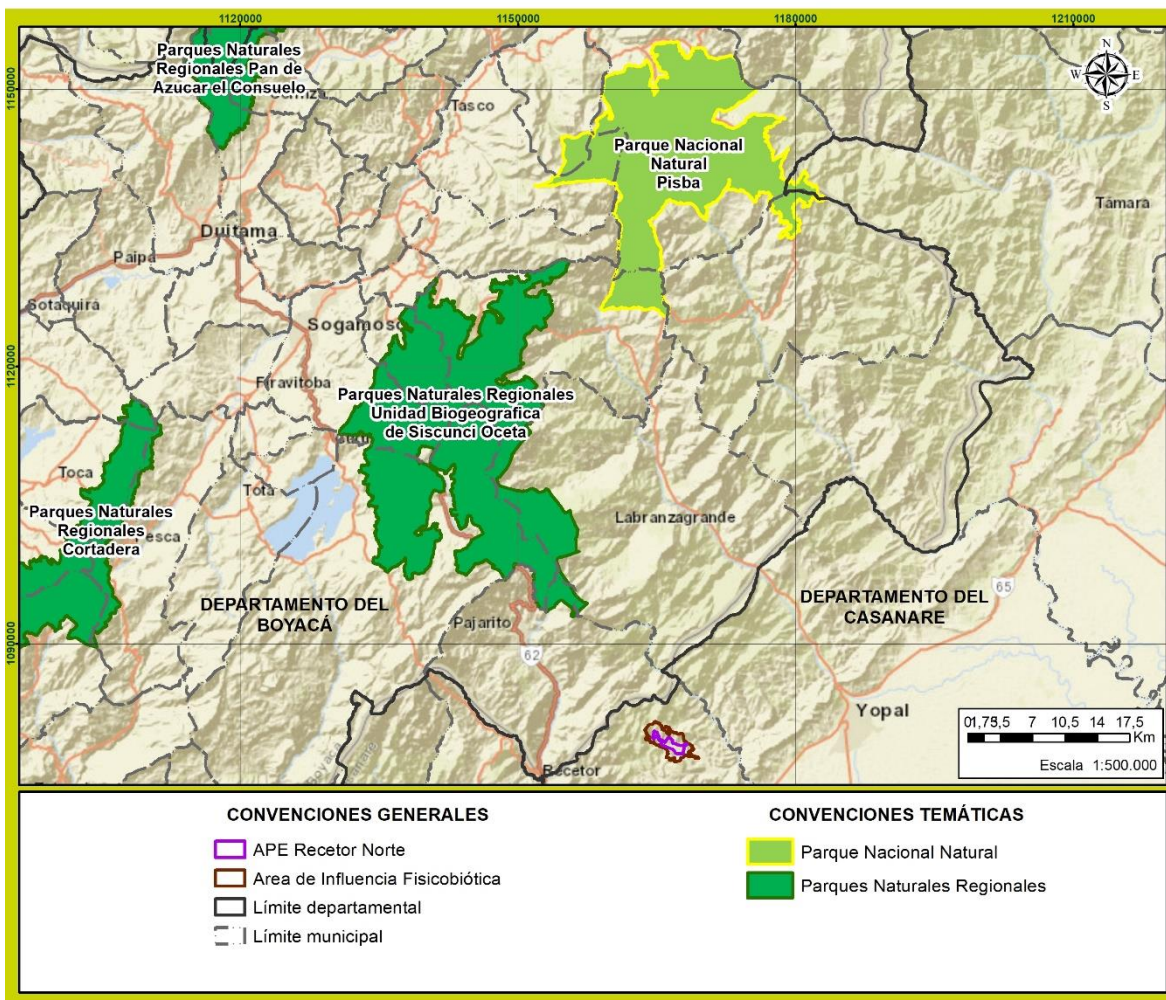
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

0.7.3 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

0.7.3.1 Parques Nacionales Naturales

Se realizó la consulta en la página web del Registro Único de Áreas Protegidas - RUNAP (<https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/es/servicio-al-ciudadano/datos-abiertos/>), encontrando que el parque natural más cercano al área de influencia del proyecto en mención, se denominada **Parque Nacional Natural Pisba**, el cual está localizada hacia el sector norte y a una distancia de aproximadamente 42 km (Figura 0-33).

Figura 0-33 Áreas adscritas al RUNAP cercanas al área de estudio



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

Finalmente se realizó la consulta en línea con la información del Sistema de Información Ambiental de Colombia-SIAC, sobre el cruce del área de influencia del proyecto con la información cartográfica incorporada a la fecha por el MADS de los humedales de importancia RAMSAR. En dicha consulta se pudo determinar que el área de influencia del APE Recetor Norte no presenta traslape con dichas áreas.

0.7.3.1.1 Áreas Prioritarias para Inversión de no menos del 1% y Compensaciones (APIC)

Para identificar la presencia de ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas en el área de influencia del proyecto a nivel regional, se hizo la consulta de las Áreas Prioritarias para Inversión de no menos del 1% y Compensaciones (APIC) en jurisdicción de CORPORINOQUÍA. En dicha consulta se pudo determinar que el área de influencia del APE Recetor Norte presenta cruce con 38,93 ha presentan cruce con el área de protección del río Unete.

0.7.3.1.2 POMCA del Río Cusiana

Adicionalmente, se identificaron los ecosistemas estratégicos, sensibles y áreas protegidas en el área de influencia del proyecto a nivel regional, definidos en el Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca Hidrográfica del río Cusiana el cual fue probado y adoptado por la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia - CORPORINOQUIA y la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACÁ en el marco del cumplimiento del Decreto 1604 del 2002 y la conformación de la Comisión Conjunta en Acta del 4 noviembre de 2004.

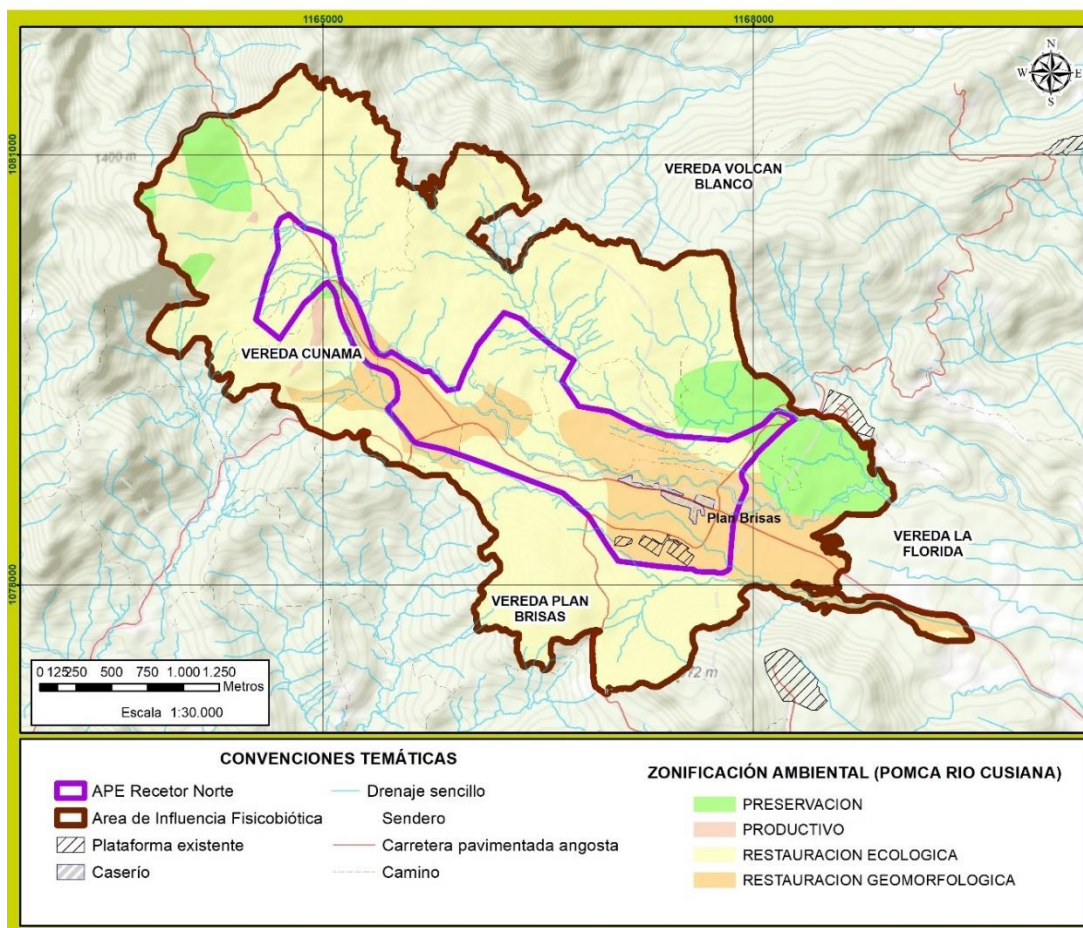
De acuerdo con la zonificación ambiental del POMCA del Río Cusiana el 70,19 % del área de influencia físico-biótica del APE Recetor Norte se encuentra dentro de las zonas de restauración, el 10,59% en zonas de preservación, el 18,87% en zonas de recuperación geomorfológica y el 0,35% en zonas de producción (ver **Tabla 0-40** y **Figura 0-34**). A continuación, se señalan sus usos principales y compatibles.

Tabla 0-40 Zonificación ambiental POMCA del Río Cusiana Área de Influencia Fisicobiótica APE Recetor Norte

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL POMCA RÍO CUSIANA	ÁREA INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA (HA)	ÁREA INFLUENCIA FÍSICO-BIÓTICA (%)
Zonas de Preservación	116,68	10,59
Zonas de Restauración Ecológica	773,57	70,19
Zona de Recuperación Geomorfológica	207,98	18,87
Zona de Producción	3,87	0,35
Total	1102,09	100,00

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

Figura 0-34 Zonificación ambiental POMCA del río Cusiana



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

0.7.3.1.3 Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Aguazul Casanare

La identificación de ecosistemas estratégicos, sensibles o áreas protegidas a nivel local (municipal) que se traslapan con el área de influencia del proyecto se realizó mediante la revisión y análisis del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de Aguazul Casanare el cual fue adoptado por el acuerdo N° 028 del 31 de agosto de 2022. En este se mencionan una serie de áreas las cuales fueron definidas con el fin de realizar una sectorización rural y urbana del municipio. Considerando que el área de influencia físico-biótica del APE Recetor Norte se ubica dentro del área rural se revisó la cartografía correspondiente, lo que permitió identificar que el mayor porcentaje del área se encuentra en zona agropecuaria con restricción a amenazas naturales (24,95 %), seguido de las zonas de Ronda de protección con un 20,25% (Ver **Tabla 0-41** y **Figura 0-35**).

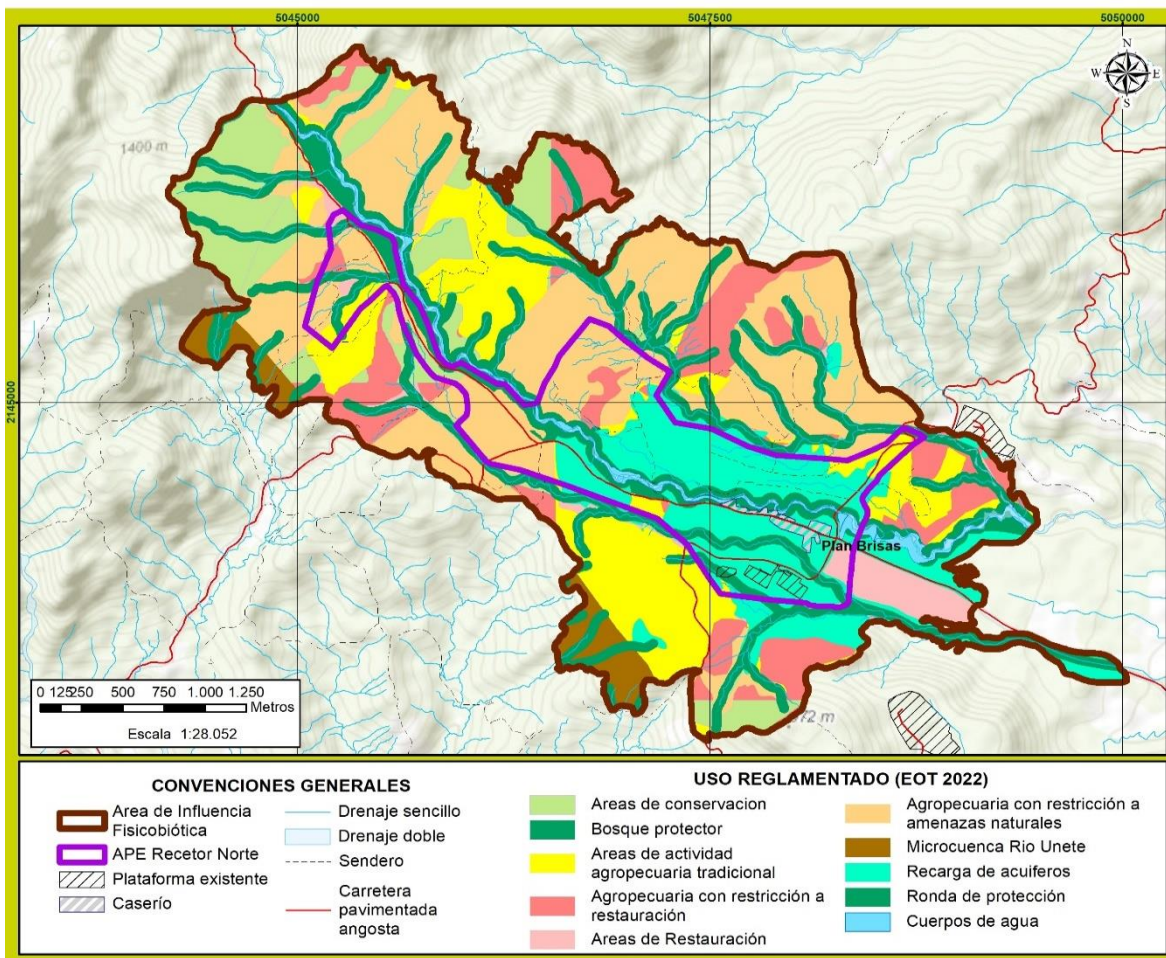
Tabla 0-41 Usos normativo del suelo definido por el POT Aguazul en el área de influencia físico-biótica

Categoría USO EOT	Área Influencia físico-biótica (ha)	Área Influencia físico-biótica (%)
Agropecuaria con restricción a amenazas naturales	274,98	24,95
Agropecuaria con restricción a restauración	113,93	10,34
Áreas de actividad agropecuaria tradicional	155,64	14,12
Áreas de conservación	104,22	9,46
Áreas de restauración	27,56	2,50

Categoría USO EOT	Área Influencia físico-biótica (ha)	Área Influencia físico-biótica (%)
Bosque protector	11,02	1,00
Cuerpos de agua	19,74	1,79
Microcuenca Río Unete	26,38	2,39
Recarga de acuíferos	145,52	13,20
Ronda de protección	223,12	20,25
Total	1102,09	100,00

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

Figura 0-35 Zonificación ambiental EOT Aguazul (2022)



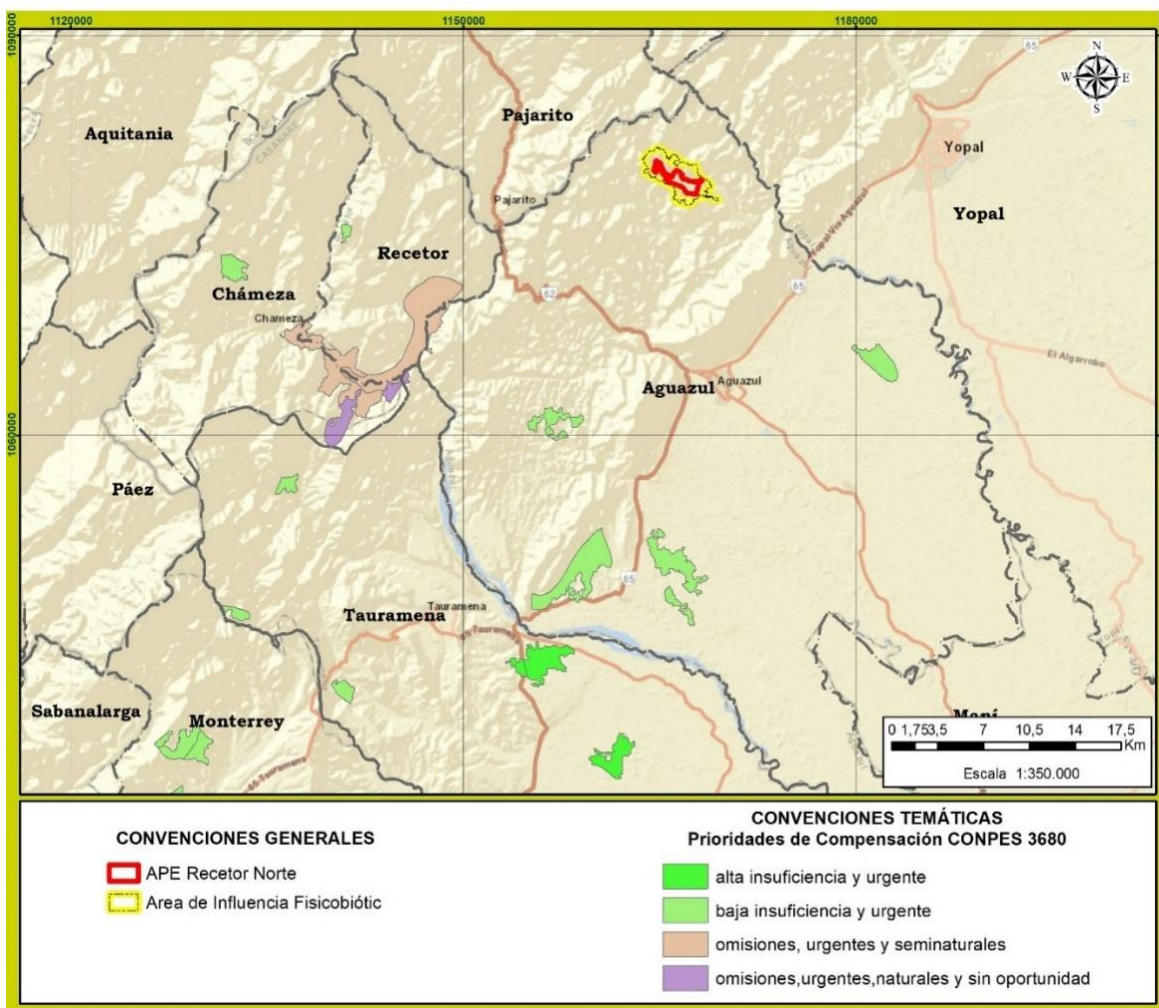
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

0.7.3.2 Áreas de interés científico o con Prioridades de Conservación

En el documento CONPES 3680 se dictan los lineamientos de política necesarios para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), con el fin de contribuir a la conservación de la biodiversidad como base natural para el desarrollo del país, la generación de beneficios ambientales y la preservación de espacios naturales indispensables para la preservación de la diversidad cultural que existe en el país.

Al realizar el cruce con la información cartográfica se pudo determinar que el área de influencia del APE Recetor Norte no presenta traslape con áreas consideradas como prioridades de conservación de acuerdo con el CONPES 3680 (Ver Figura 0-36).

Figura 0-36 Prioridades de conservación nacional CONPES 3680



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

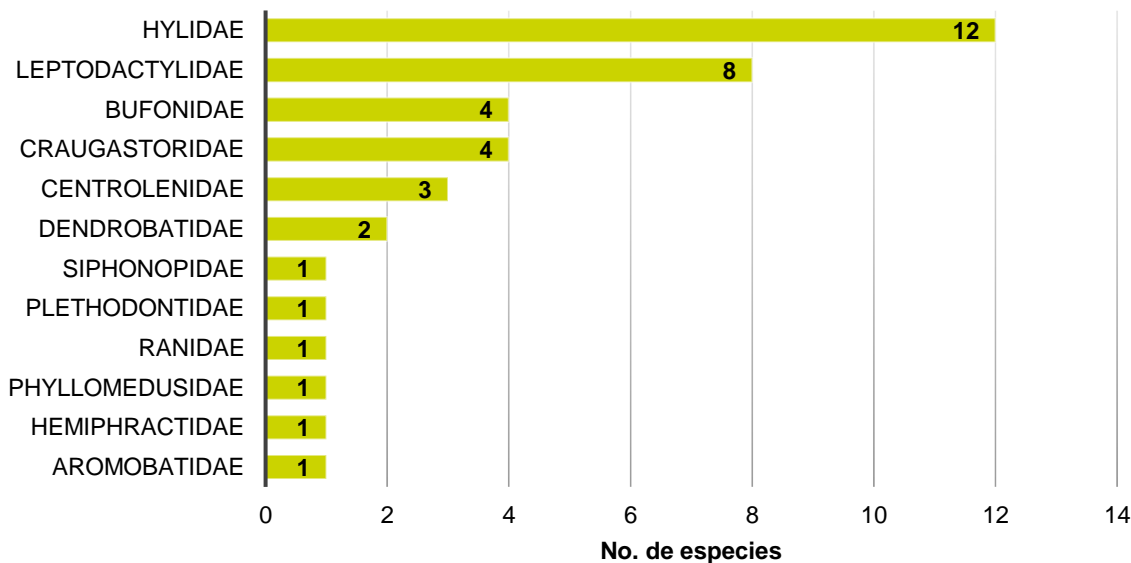
0.7.3.3 Fauna silvestre

Dentro del estudio de impacto ambiental EIA, para el área de perforación exploratoria APE Recetor Norte se realizó la caracterización de la fauna silvestre de los cuatro grupos principales de vertebrados Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos, en el área de Influencia establecida para la para el estudio en mención, teniendo en cuenta principalmente las coberturas de la tierra naturales, sin embargo complementando también con observaciones en otras coberturas antropizadas y seminaturales en donde se realizaron registros eventuales de las especies faunísticas. A continuación, se presentan alguno de los resultados más importantes.

0.7.3.3.1 Anfibios

Las familias más representativas para el área son las ranas arborícolas de la familia Hylidae con una representatividad del 30,7% o 12 especies potenciales, seguidas en el segundo lugar por la familia Leptodactylidae con 8 especies correspondiente a un 20,5% y seguidas por las familias Craugastoridae y Bufonidae, en tercer lugar, de riqueza con cuatro (4) especies cada una, **Figura 0-37.**

Figura 0-37 Familias de anfibios con presencia potencial consolidada para el área de influencia APE Recetor Norte en el departamento de Casanare



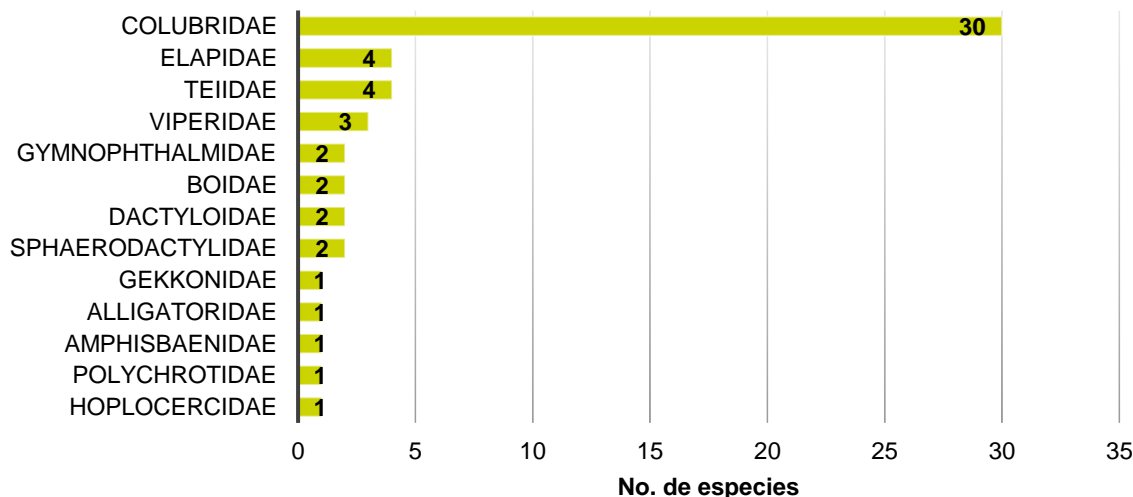
0.7.3.3.2 Reptiles

Dentro de las especies de reptiles identificadas como de potencial presencia en el A.P.E. Recetor Norte, cabe mencionar cuatro (4) especies que presentan una distribución geográfica restringida. Además, dos especies endémicas, un lagarto, el geco *Gonatodes riveroi* y la serpiente coral *Micrurus medemi*. El primero habita bosques inundables y bosques de afloramientos rocosos en el piedemonte llanero entre los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Casanare y Meta (Espinosa, 2019); mientras la segunda se distribuye en una zona muy restringida del piedemonte de la cordillera oriental entre los departamentos de Meta y Cundinamarca, y presenta muy pocos registros documentados en la zona.

Por último, dos (2) de las especies de serpientes se clasifican como “Casi endémica”, la especie *Bothrops venezuelensis* (distribución en Venezuela: estados de Carabobo Aragua, Distrito Federal, Miranda, Lara, Trujillo y Mérida y para Colombia : suroeste del Parque nacional natural Tamá en Norte de Santander y más al sur en el municipio de Santa María, Departamento de Boyacá) y la serpiente *Helicops scalaris* (Colombia y Venezuela desde el piedemonte de la cordillera oriental de los Andes en el departamento del Meta hasta el Lago de Maracaibo).

Las familias más representativas son colubridae (serpientes no venenosas), con la mayor representación en el área de estudio con el 55% (**Figura 0-38**), seguida por Teiidae y Elapidae (serpientes corales) representando el 7% con cuatro (4) especies cada una. Siguiendo en términos generales con el patrón descrito para Colombia en el que la familia Colubridae se considera la familia más diversa siendo, la que alcanza mayores elevaciones (hasta los 3.500 metros de altitud), abarcando especialmente las serpientes que poseen hábitos diurnos (Lynch J. D., 2012).

Figura 0-38 Familias de reptiles potenciales para el área de influencia del APE Recetor Norte en el departamento de Casanare



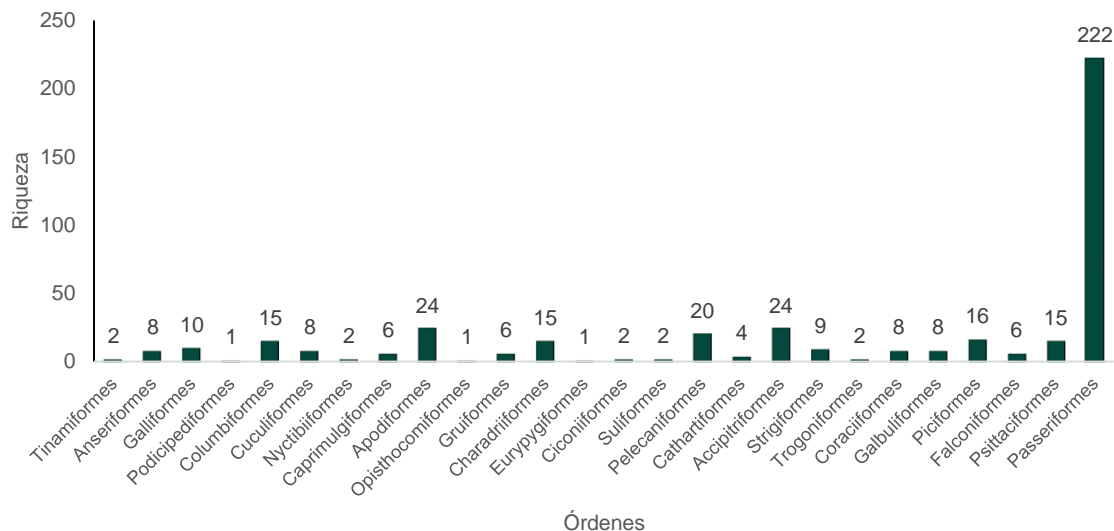
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

0.7.3.3.3 Aves

De las 437 especies con potencial de observación en el área del proyecto APE RECETOR NORTE se registran nueve (9) especies con distribución restringida, de las cuales tres (3) son consideradas endémicas entre las que se encontrarían las Perdices (*Odontophorus hyperythrus* y *Odontophorus strophium*) y la subespecie de Colibrí (*Chalybura buffonii caeruleogaster*). Para especies casi endémicas se reportan seis (6) especies como el Cuclillo rabcorto (*Coccyua pumila*), el Ermitaño Carinegro (*Phaethornis anthophilus*), el Bobo punteado (*Hypnelus ruficollis*), el Periquito de anteojos (*Forpus conspicillatus*), además del Rastrojero copetón (*Cranioleuca subcristata*) y el Pico-de-plata (*Ramphocelus dimidiatus*).

Dentro de los órdenes menos diversos se encontrarían Columbiformes (Palomas), Cuculiformes (Cucos y Garrapateros), Coraciiformes (Barranqueros, Martines pescadores) y Galbuliformes (Jacamares y Bobitos) con ocho (8) especies respectivamente con posibilidad de observación en el área (**Figura 0-39**), otros grupos de aves que se registrarían con seis (6) especies cada uno serían los representantes de los órdenes Caprimulgiformes (Gallina Ciegas), Gruiformes (Pollas de agua y Chilacoas) y Falconiformes (Caracaras, Halcones y Cernícalos). Con el menor número de especies se encuentran Podicipediformes (Zambullidores), Opisthocomiformes (Chenchenas), Eurypygiformes (Garzas Sol) con una especie cada uno (**Figura 0-39**), así como Tinamiformes (Tinamúes), Nyctibiiformes (Bien parados), Suliformes (Cormoranes y Patos Aguja) y Trogoniformes (Quetzales y Trogones) con dos especies. Ver **Figura 0-39**

Figura 0-39 Riqueza de especies por órdenes con potencial de observación en el área de influencia del APE Recetor Norte

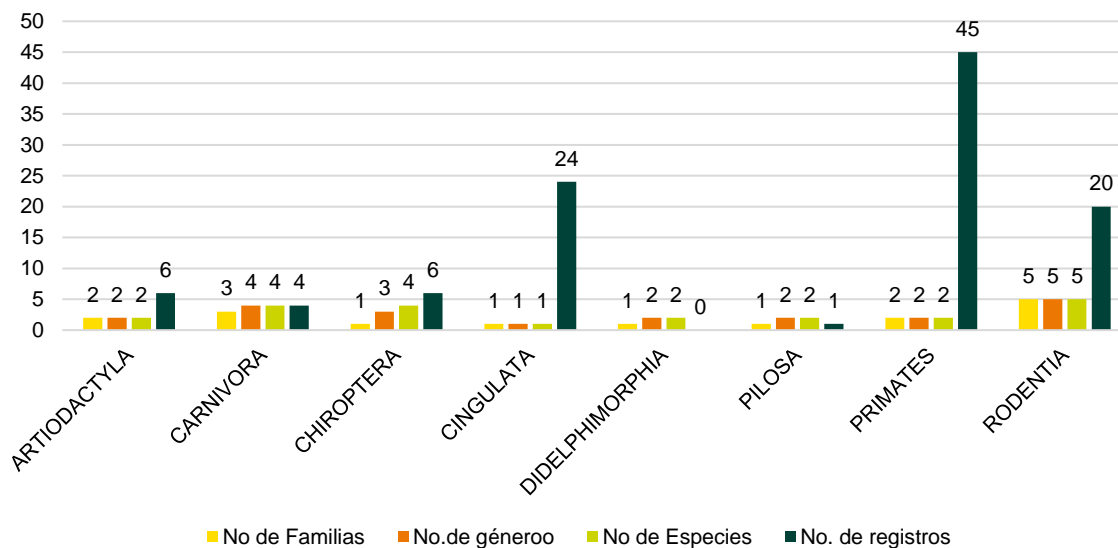


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

0.7.3.3.4 Mamíferos

El orden más abundante fue Primates, seguido de los órdenes Cingulata (armadillos) y Rodentia (roedores); respecto a la lista oficial de la mastofauna reportada para Colombia (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023), se registró el 4,05 % de las especies (**Figura 0-40**).

Figura 0-40 Relación de los órdenes de mamíferos registrados durante la caracterización realizada en el APE Recetor Norte

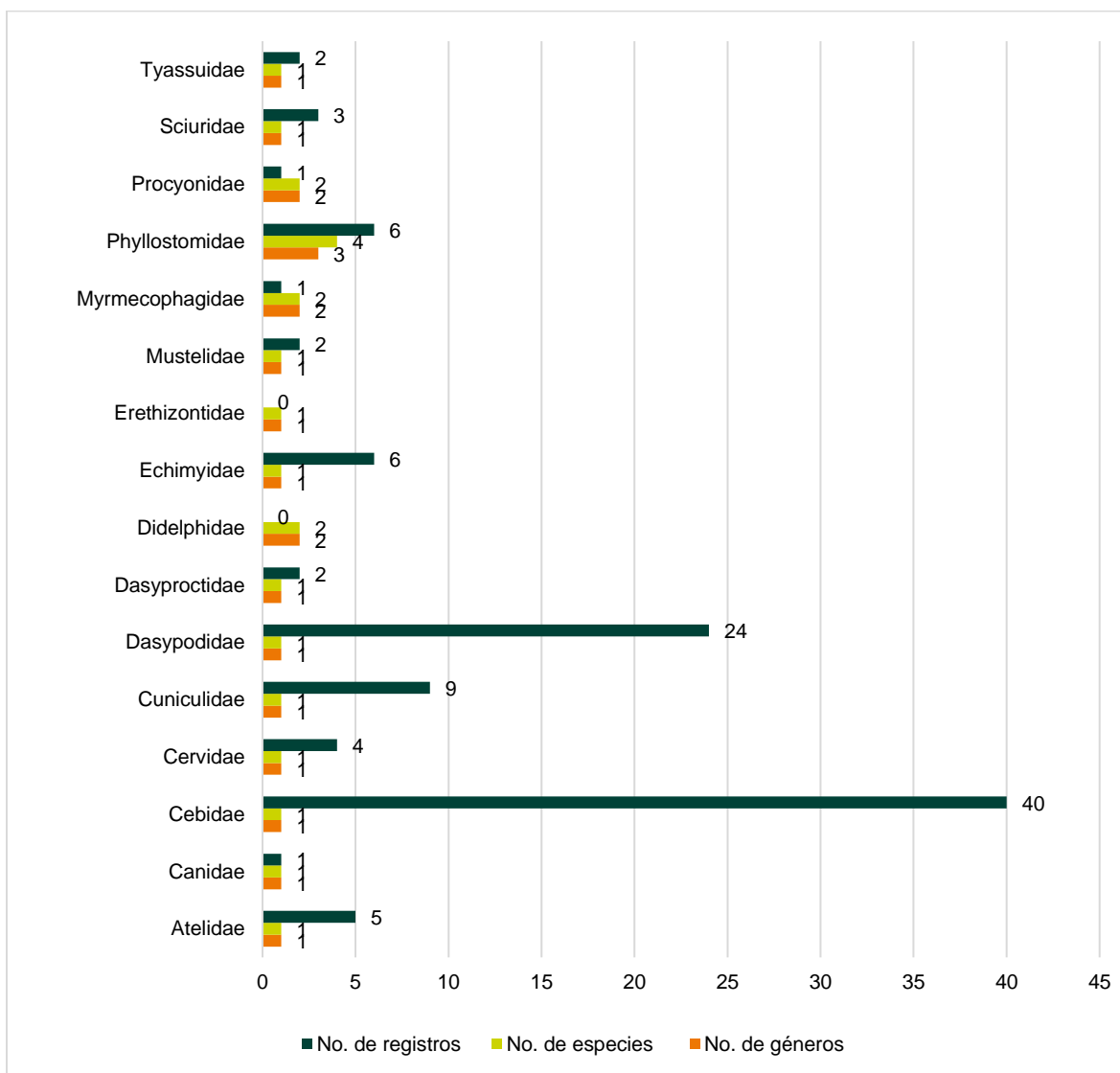


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

Dentro del orden Primates fueron registradas las familias Atelidae y Cebidae las cuales contienen una (1) especie cada una, y la segunda contiene la mayor abundancia (40 registros). Dentro del orden Cingulata la única familia representada fue Dasypodidae con 24 registros; dentro del orden Rodentia, las familias mejor representadas fueron Cuniculidae y Echimyidae con nueve (9) y seis (6) registros respectivamente. El orden Chiroptera estuvo representada por una (1) familia (Phyllostomidae) con cuatro (4) especies y seis (6) registros (**Figura 0-41**).

Las especies que reportaron las mayores abundancias para el monitoreo fueron el Mico maicero (*Sapajus apella*) con 40 registros, el gurre o armadillo (*Dasypus novemcinctus*) con 24 registros, la lapa (*Cuniculus paca*) con nueve (9) registros, la rata espinosa (*Proechimys oconnelli*) con seis (6) registros, el mono cotudo (*Alouatta seniculus*) con con (5) registros, el venado chonto (*Mazama murelia*) con cuatro (4) registros y la ardilla (*Syntheosciurus granatensis*) con con (3) registros. Las restantes especies registradas obtuvieron menos de dos (2) registros cada una (**Figura 0-41**).

Figura 0-41 Relación de las familias de mamíferos registrados durante la caracterización realizada en el APE Recetor Norte



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

0.7.4 Ecosistemas acuáticos

La caracterización de calidad fisicoquímica, bacteriológica e hidrobiológica del agua superficial realizada para el Estudio de Impacto Ambiental del Área de Perforación Exploratoria-APE Recetor Norte, se basó en un análisis local y regional que contempla la dinámica hídrica de la zona de estudio y que incluye el análisis de la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas (Fitoplancton, Zooplancton, Perifíton, Macroinvertebrados asociados al Bentos, Fauna Íctica y Macrófitas) en 11 puntos de línea base, 6 puntos de ocupación y 4 puntos de captación, en temporada seca y temporada lluviosa en los cuales se realizaron en los mismos puntos de monitoreos de agua superficial.

0.7.4.1 Línea Base

- La comunidad zooplanctónica reportó mayor riqueza y abundancia durante la época seca/22. y seca/23 *Centropyxis* sp y *Arcella* sp fueron los morfotipos representantes de este grupo, denotando, aguas estancadas durante las dos temporadas secas y aguas con contaminación moderada durante la época de lluvias. La comunidad no registró variaciones en su composición, durante las épocas evaluadas fue posible establecer la dominancia de los protozoos, situación típica de aguas dulceacuícolas en donde el segundo grupo dominante suelen ser los rotíferos.
- La comunidad fitoplanctónica reportó mayor riqueza y abundancia durante las épocas secas. *Mougeotia* sp1 y *Lyngbya* sp fueron los morfotipos representantes de este grupo, denotando aguas con contaminación leve a intensa y estancadas, durante la primera campaña y aguas ligeramente contaminadas, eutróficas y con flujo de corriente, durante la segunda. La comunidad registró variaciones en su composición a lo largo de las épocas evaluadas, con dominancia de las Charophytas en época de sequía y de las Bacillariophytas, durante la de lluvias Durante la época seca/23. *Ulnaria* sp. 1 fue el morfotipo reiterativo, indicando aguas contaminadas con tendencia a la mesotrofia. La comunidad registró variaciones en su composición a lo largo de las épocas evaluadas, con dominancia de las Bacillariophytas, durante todo el estudio.
- Para el Perifíton se reportó una mayor riqueza durante la época seca/22 y una mayor densidad durante la lluviosa. *Cymbella* sp y *Phormidium* sp y para la época seca/23 *Nitzschia* sp.1 fueron los morfotipos representantes de este grupo, denotando, contaminación leve o moderada a lo largo del monitoreo. La comunidad registró variaciones en su composición a lo largo de las épocas evaluadas, con dominancia de las Bacillariophytas en tiempo seco y de las Cyanobacterias durante la temporada de lluvias.
- Los macroinvertebrados reportaron los valores máximos de riqueza y densidad durante la temporada de lluvias, *Rhagovelia* sp y Chironomidae Mf fueron los morfotipos representantes de este grupo, para la temporada seca/23 exhibió un incremento con la representación de organismos perteneciente al grupo de los Dípteros, denotando, aguas con contaminación moderada y presencia de materia orgánica. La comunidad registró variaciones en su composición a lo largo de las épocas evaluadas, con los dípteros como grupo dominante en las dos épocas de estudio.
- Las macrófitas reportaron mayores valores de riqueza y porcentajes de cobertura durante la Temporada Seca/22, con ausencia de esta comunidad durante la temporada de lluvias. *Spathiphyllum cannifolium* fue el morfotipo representativo, indicando concentraciones importantes de nutrientes (calcio, sodio y potasio). Factores como el pH ácido y la baja concentración de nutrientes durante la época de lluvia se presentan como los factores restrictivos para la presencia de vegetación herbácea. Para la temporada seca/23 las macrófitas reportaron bajos porcentajes de cobertura 2,10% con el género *Spathiphyllum* sp. 1
- La fauna íctica reportó los valores de riqueza y densidad más altos durante la época de lluvias. *Rivulus altivelis* y *Lebiasina erythrinoides* fueron las especies predominantes. La primera fue indicadora de aguas con bajas concentraciones de oxígeno y la última se caracteriza por ser una especie propia del piedemonte de la cuenca del río Orinoco, habitante de aguas limpias. Para la época seca/23 se reportan tres especies *Chaetostoma formosae*, *Astroblepus* sp. y *Lebiasina*

erythrinoides. La primera fue indicadora de aguas con bajas concentraciones de oxígeno y la segunda se caracteriza por ser una especie propia del piedemonte de la cuenca del río Orinoco para este estudio se evidencia el predominio de Characiformes a lo largo de las dos épocas evaluadas.

➤ **Ocupaciones de Cauce**

- La comunidad zooplanctónica reportó mayor riqueza durante la época seca/22 y mayor densidad durante la época de lluvias. *Centropyxis* sp y *Trinema* sp fueron los morfotipos representantes de este grupo, denotando, aguas estancadas durante la Temporada Seca/22. Para la época seca/23 también se reporta el género *Centropyxis* y *Diffugia* sp como los morfotipos representantes de este grupo, denotando, aguas estancadas y aguas con contaminación moderada durante la época de lluvias. La comunidad no registró variaciones en su composición, durante las dos épocas evaluadas fue posible establecer la dominancia de los protozoos, situación típica de aguas dulceacuícolas en donde el segundo grupo dominante suelen ser los rotíferos.
- La comunidad fitoplanctónica reportó mayor riqueza y abundancia durante la época seca/22. *Ulnaria* sp1 y *Synedra* sp fueron los morfotipos representantes de este grupo, para la época seca/23 fueron *Nitzschia* sp. 1 y *Stenopterobia* sp. 1. Estos morfotipos cuentan con un amplio rango de tolerancia, por lo que habitan en aguas limpias o contaminadas. La comunidad no registró variaciones en su composición a lo largo de las épocas evaluadas, con dominancia de Bacillariophytas durante los períodos de muestreo. Situación típica de los ecosistemas de agua dulce, en los que este tipo de algas constituyen alrededor del 80 al 90% de la comunidad de organismos fitoplanctónicos.
- Para el Perifíton se reportaron valores máximos de riqueza y densidad durante la temporada de lluvias. *Cymbella* sp y *Scytonema* sp fueron los morfotipos representantes de este grupo, denotando, contaminación leve o moderada a lo largo del monitoreo. En cuanto a la temporada seca/23 los valores máximos de riqueza fueron *Nitzschia* sp. 1 y *Melosira* sp1, La comunidad registró variaciones en su composición a lo largo de las épocas evaluadas, con dominancia de las Bacillariophytas en tiempo seco y de las Cyanobacterias durante la temporada de lluvias
- Los macroinvertebrados reportaron los valores máximos de riqueza y densidad durante la temporada de lluvias. *Rhagovelia* sp y *Chironomidae* Mf y fueron los morfotipos representantes de este grupo, denotando, aguas con contaminación moderada y *Anacronuria* sp. 1 (época seca/23) presencia de materia orgánica. La comunidad registró variaciones en su composición a lo largo de las épocas evaluadas, con los hemipteros como grupo dominante durante la primera época y los dípteros como los más reiterativos, durante la temporada de lluvias y la seca/23.
- Las macrófitas reportaron mayores valores de riqueza y porcentajes de cobertura durante la temporada lluviosa, con ausencia de esta comunidad durante la Temporada Seca/22. *Potamogeton* sp fue el morfotipo representativo y que indica bajas concentraciones de sólidos suspendidos. Factores como la turbiedad y presencia de sólidos, mezclados con las cianobacterias, durante la época seca/22 se presentan como los factores restrictivos para la presencia de vegetación herbácea. Para la Temporada Seca/23 se reportó la presencia de dos especies *Spathiphyllum* sp. 1, con un porcentaje de cobertura de 9,60 y *Dicranopygium* sp. 1 con valor de 5,40% indicando cuerpos de agua con altas cargas orgánicas y nutrientes.
- La fauna íctica reportó los valores de riqueza y densidad más altos durante la época de lluvias, reportándose ausente durante la sequía. *Lebiasina erythrinoides* fue la especie predominante, que se caracteriza por ser una especie propia del piedemonte de la cuenca del río Orinoco, habitante de aguas limpias. Se destaca el predominio de los Characiformes.

➤ Captaciones

- La comunidad zooplanctónica reportó mayor riqueza y abundancia durante la época seca/22. *Centropyxis* sp y *Anuraeopsis* sp fueron los morfotipos representantes de este grupo, denotando, aguas estancadas durante la Temporada Seca/22 y aguas con desarrollo de procesos de eutrofización durante la época de lluvias, durante la época seca/23. *Centropyxis* sp y *Diffflugia* sp1, fueron los morfotipos representantes de este grupo, denotando, aguas la comunidad no registró variaciones en su composición, durante las dos épocas evaluadas fue posible establecer la dominancia de los protozoos, situación típica de aguas dulceacuícolas en donde el segundo grupo dominante suelen ser los rotíferos.
- La comunidad fitoplanctónica reportó mayor riqueza y abundancia durante la época seca/22. *Melosira* sp1 y *Navícula* sp, y para época seca/23 *Melosira* sp1 y *Nitzschia* sp. 1 estos morfotipos fueron los representantes de este grupo, denotando aguas moderadamente contaminadas, durante la primera campaña y aguas ligeramente contaminadas, eutróficas y con flujo de corriente. La comunidad no registró variaciones en su composición, con dominancia de las Bacillariophytas, a lo largo de todo el monitoreo.
- Para el Perifiton se reportó los mayores valores de riqueza y densidad durante la época seca/22. *Cymbella* sp y *Navícula* sp y para la época seca/23 *Nitzschia* sp. y *Navícula* sp fueron los morfotipos representantes de este grupo, denotando, contaminación leve o moderada a lo largo del monitoreo. La comunidad no registró variaciones en su composición a lo largo de las épocas evaluadas, con dominancia de las Bacillariophytas.
- Los macroinvertebrados reportaron los valores máximos de riqueza y densidad durante la época seca/22. *Chironomidae* Mf fue el morfotipo más representativo de este grupo, denotando aguas con contaminación moderada y presencia de materia orgánica. La comunidad no registró variaciones en su composición a lo largo de las épocas evaluadas, con los dípteros como los más reiterativos.
- Las macrófitas no registraron morfotipos en los puntos de captación a lo largo del estudio.
- La fauna íctica reportó los valores de riqueza y densidad más altos durante la época seca/22. *Creagrutus atratus* y *Lebiasina erythrinoides* fueron las especies predominantes en cuanto a la época seca/23 se reportan las especies. *Creagrutus atratus* y *Chaetostoma formosae*. La primera es endémica del piedemonte de la cuenca del Orinoco, la segunda se caracteriza por ser la única especie del género para la región y muy abundante en el Casanare y la última se define como un organismo con alta adaptabilidad a cuerpos de agua con presencia de materia orgánica.

0.8 Medio socioeconómico

A continuación, se presenta síntesis de la caracterización del medio socioeconómico, correspondiente al municipio de aguazul, en el departamento de Casanare, así como de las cuatro unidades territoriales que integran el área de influencia socioeconómica del APE Recetor Norte.

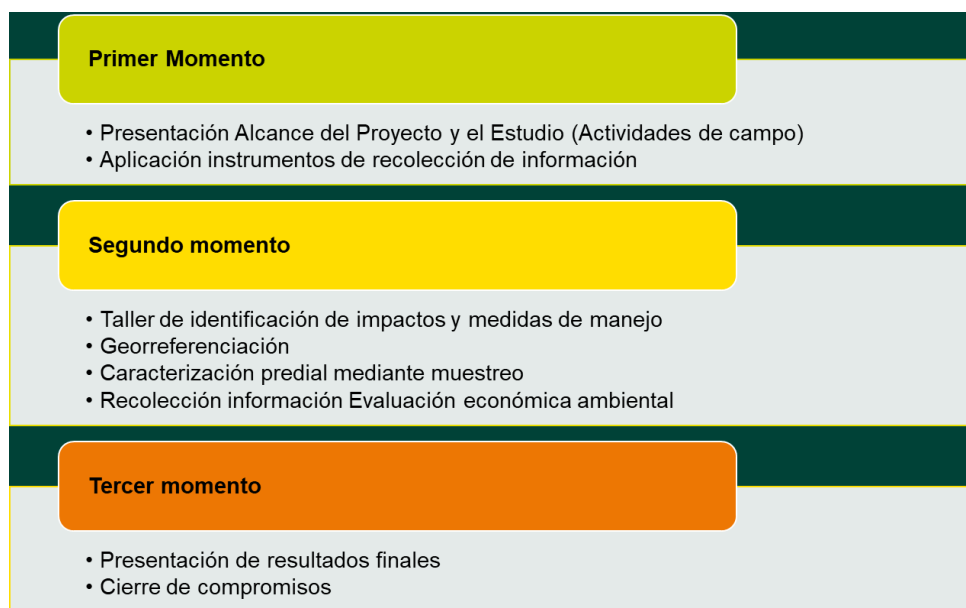
0.8.1 Lineamientos de participación

Los lineamientos de participación, además de estar sujetos a las indicaciones dadas en los Términos de Referencia M-M-INA-01 para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para proyectos de Perforación Exploratoria de hidrocarburos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) en el año 2014, la Metodología para la elaboración y presentación de estudios ambientales (año 2014) establecida por la ANLA y a los lineamientos dados por la política de Responsabilidad Social de Ecopetrol, cuentan con un conjunto de herramientas y estrategias que permitieron llevar a cabo un proceso claro y participativo con cada uno de los actores sociales presentes en el área de influencia del EIA del APE Recetor Norte, dentro de los cuales se encuentran incluidas las autoridades regionales, locales, comunidades, organizaciones sociales y aquellas interesadas en el desarrollo del estudio.

Es así, como se desarrollaron los lineamientos de participación teniendo en cuenta el contexto cultural y educativo de la población presente en el área, los requerimientos de información, nivel de relacionamiento y concertación con las comunidades, organizaciones y autoridades locales. De acuerdo con lo anterior, Ecopetrol S.A estableció un marco de relacionamiento en donde las estrategias a implementar dan cumplimiento a los siguientes principios:

se diseñó una estrategia consistente en tres (3) momentos de socialización para la apertura de espacios de información y participación, destinados a promover los derechos ciudadanos con respecto a estar informados de forma oportuna, veraz y objetiva, de manera que la población tenga en cuenta los mecanismos de participación en las decisiones que afecten su vida, organización, cultura, economía, infraestructura y el entorno en el que se encuentra.

Figura 0-42 Momentos lineamientos de participación



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

0.8.1.1 Primer momento de información, socialización y participación

En lo correspondiente al momento 1, se abordaron dos espacios de acercamiento, en los cuales se realizó la presentación de las generalidades del proyecto y su alcance, el área de influencia preliminar establecida, aspectos relacionados con la contratación laboral en la zona para el desarrollo del estudio y finalmente el inicio de las actividades de campo a desarrollar en territorio.

➤ Resultados primer momento

A continuación, se presentan los encuentros llevados a cabo en el marco del primer momento de los lineamientos de participación y el correspondiente resumen de cada uno de ellos. En la **Tabla 0-42** se presenta el listado de los grupos de interés (ASOVEC, Alcaldía, Personería, presidentes JAC y comunidad) las fechas y número de asistentes del desarrollo del primer momento del EIA APE Recetor Norte.

Tabla 0-42 Desarrollo momento 1 – Grupos de interés

GRUPO DE INTERÉS	FECHA	LUGAR	No. ASISTENTES
ASOVEC	11 de abril de 2022	Salón comunal ASOVEC	19
Autoridad Local Aguazul	5 de mayo de 2022	Despacho municipal	5
ASOVEC	8 de mayo de 2022	Salón comunal ASOVEC	13
ASOVEC	12 de mayo de 2022	Salón comunal ASOVEC	17
Vereda Plan Brisas		Salón comunal ASOVEC	
Vereda Cunama		Salón comunal ASOVEC	
Vereda la Florida		Salón comunal ASOVEC	
Vereda Volcán Blanco		Salón comunal ASOVEC	

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

**Fotografía 0-8 Reunión Momento 1 –
Autoridades Locales**



Fecha: 05-05-2022
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5175968 -
N: 7255590
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

**Fotografía 0-9 Reunión Momento 1 –
Autoridades Locales**



Fecha: 05-05-2022
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5175968 -
N: 7255590
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

**Fotografía 0-10 Reunión Momento 1 -
ASOVEC**



Fecha: 08-05-2022
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5049708 E:
2129476
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

**Fotografía 0-11 Reunión Momento 1 -
ASOVEC**



Fecha: 08-05-2022
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5049708 E:
2129476
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

0.8.1.2 Segundo momento taller de identificación de impactos y medidas de manejo

Es importante resaltar que previo al desarrollo de los talleres de identificación de impactos y medidas de manejo, recopilación de información primaria y servicio ecosistémicos; se efectuó encuentro con la Junta Directiva de ASOVEC, con el fin de concertar el desarrollo de dichos talleres. De igual forma, en este momento y considerando el cambio de representante de la oficina minero-energética del municipio, se llevó a cabo con dicho profesional a quien se le realizó la presentación del proyecto y actividades relacionadas con el Estudio de Impacto Ambiental. A continuación, se presentan los resultados de los encuentros llevados a cabo en el marco del segundo momento de los lineamientos de participación. Ver **Fotografía 0-12** y **Fotografía 0-13**.

Fotografía 0-12
Veredas Plan
Milagro.

Taller de impactos
Brisas, Cunama,
Retiro

Fotografía 0-13
vereda La Florida

Taller de impactos



Fecha: 21-08-2022
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5049708 N:
2129476
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)



Fecha: 21-08-2022
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5049708 N:
2129476
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

0.8.1.3 Tercer momento entrega de resultados

Una vez finalizada la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del Área de Perforación Exploratoria – APE Recetor Norte, se llevaron a cabo encuentros con los grupos de interés presentes en el área de influencia del proyecto, a quienes se les realizó la presentación de los resultados del EIA, haciendo especial énfasis en:

- Fases y actividades.
- Infraestructura proyectada.
- Área de influencia de cada medio.
- Resultados de la caracterización ambiental de cada medio
- Impactos ambientales asociados con la ejecución del proyecto
- Resultados de la zonificación ambiental y de la zonificación de manejo ambiental
- Compensaciones por pérdida de biodiversidad.
- Permisos solicitados para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales (captaciones, vertimientos, etc.).
- Inversión de no menos del 1%.
- Plan de contingencia.

➤ **Resultados Momento 3: Entrega de resultados**

✓ **Metodología caracterización del área de influencia del medio socioeconómico**

Para el desarrollo de la línea base del medio socioeconómico y cultural del EIA del Área de Perforación Exploratoria – APE Recetor Norte, se efectuó un proceso de recolección de información primaria y secundaria que permitió dar respuesta a los requerimientos solicitados en los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos (M-M-INA-01), la Metodología para la elaboración de estudios ambientales 2018 – ANLA y la Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia - ANLA, 2018.

✓ **Recopilación de Información primaria**

Las fuentes de información primaria son aquellas que se logran recopilar con las comunidades del área de influencia del proyecto, relacionada con la demografía, los servicios públicos y sociales, economía, organización política y aspectos culturales, presentes en el territorio a través de instrumentos o herramientas metodológicas que permiten la obtención de información relevante para la construcción de la caracterización de las 11 unidades territoriales que forman parte del área de influencia del proyecto.

Dentro de los instrumentos desarrollados, se encuentran: Formato de caracterización del medio socioeconómico, cartografía social, línea de tiempo, calendario de actividades, formato de identificación y seguimiento al proceso asociativo, registro fotográfico y georreferenciación de infraestructura socioeconómica y cultural; de igual forma, las entrevistas informales no estructuradas, que son herramientas básicas para la recolección de información. Dichos formatos se aplicaron en cada uno de los espacios de reunión llevados a cabo en las unidades territoriales del área de influencia del proyecto, tal como se describió en el numeral del presente capítulo. (Ver **Anexo 5.3. Medio Socioeconómico/ información primaria**).

✓ **Recopilación de información secundaria⁵**

La recopilación de información secundaria se llevará a cabo a partir de la revisión de páginas web y visitas a centros de documentación de instituciones públicas y privadas del orden nacional, departamental y municipal, con el objetivo de caracterizar el área de influencia socioeconómica del Campo. A continuación, se presenta un listado de los principales centros de documentación consultados, discriminados por orden territorial como se presenta en la **Tabla 0-43**.

Tabla 0-43 Fuentes de Información Secundaria consultadas

NIVEL TERRITORIAL	ENTIDADES CONSULTADAS
NACIONAL	Agencia de Desarrollo Rural - ADR
	Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH
	Agencia Nacional para la Superación de la Pobreza Extrema - ANSPE
	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA
	Centro de transparencia
	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE
	Departamento Nacional de Planeación - DNP
	Federación Colombiana de Municipios
Instituto Colombiano de Bienestar Familiar - ICBF	

⁵Las fuentes de información secundaria son aquellas que se derivan o describen las fuentes de información primaria, es decir, contienen datos e informaciones que se refieren a las fuentes primarias o son extraídas de estas. (Fuentes de Información Bibliográfica para la Investigación en Historia Moderna y Contemporánea – Fernando Mikelarena Peña 2000)

NIVEL TERRITORIAL	ENTIDADES CONSULTADAS
NACIONAL	Instituto Colombiano Agustín Codazzi
	Ministerio del Interior, Ministerio de Cultura, Ministerio de Educación y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
	Registraduría Nacional del Estado Civil
	Superintendencia de Servicios Públicos
	Unidad de Restitución de Tierras
REGIONAL – DPTO. CASANARE	CORPORINOQUIA
	Cámara de Comercio
	Gobernación de Casanare
MUNICIPAL – AGUAZUL	Alcaldía Aguazul
	Cámara de comercio
	Enlace víctimas
	Oficina Sisbén
	Secretaría de Educación
	Secretaría de Desarrollo Económico y Social
	Secretaría de Gobierno y Asuntos Administrativos
	Secretaría de Planeación e infraestructura física
	Secretaria de Salud

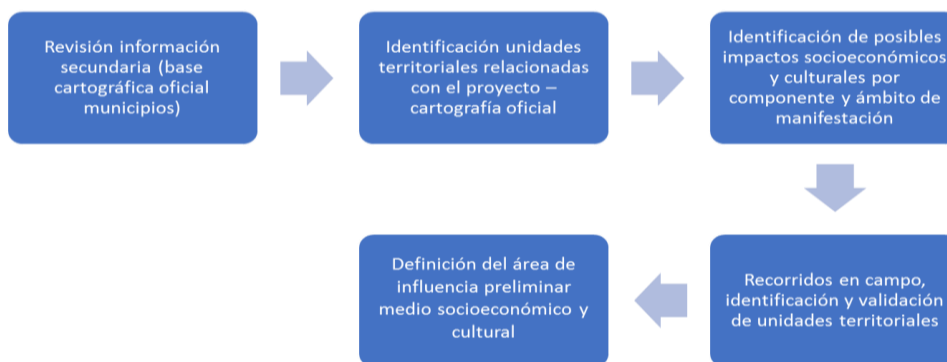
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

La información no obtenida de los sitios web oficiales, fue directamente consultada a la administración municipal de Aguazul - Casanare, en conjunto con cada una de sus dependencias y entidades privadas y públicas, con el fin de obtener una información actualizada de la dinámica del municipio y las sus unidades territoriales que forman el área de influencia del proyecto. (Ver (Ver **Anexo 5.3. Medio Socioeconómico_ Comunicaciones remitidas - Anexo 5.3. Medio Socioeconómico Comunicaciones recibidas**).

0.8.2 Componente demográfico

para la definición del área de influencia del medio socioeconómico, fueron acogidos los lineamientos establecidos en los Términos de Referencia para la elaboración del Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos M-M-INA-01, la Metodología para la elaboración de estudios ambientales 2018 – ANLA y la Guía para la Definición, Identificación y Delimitación del Área de Influencia - ANLA, 2018; a partir de la implementación de la metodología que se resume en la **Figura 0-43**.

Figura 0-43 Metodología para la delimitación e identificación del Área de Influencia Socioeconómica



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

Con base en lo anterior y con el objeto de definir el Área de Influencia para el medio socioeconómico, fueron teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Delimitación del territorio (EOT 2022).
- Actividades contempladas como parte del APE Recetor Norte y su incidencia en el territorio a partir del área de localización de estas.
- Los componentes, posibles impactos y los ámbitos de manifestación, siendo determinados estos últimos por las condiciones del territorio en cuanto a la división de este.

Es así, como una vez determinados los impactos y los correspondientes ámbitos de manifestación por componente, se llevó a cabo la sumatoria de estos con el fin de delimitar, identificar y definir el Área de Influencia para el medio socioeconómico.

De esta forma y considerando la ubicación del proyecto y las actividades asociadas al APE Recetor Norte, a continuación, en la **Tabla 0-44**, se relacionan las unidades territoriales definidas como área de influencia para el medio socioeconómico y las cuales serán objeto de la caracterización correspondiente para este.

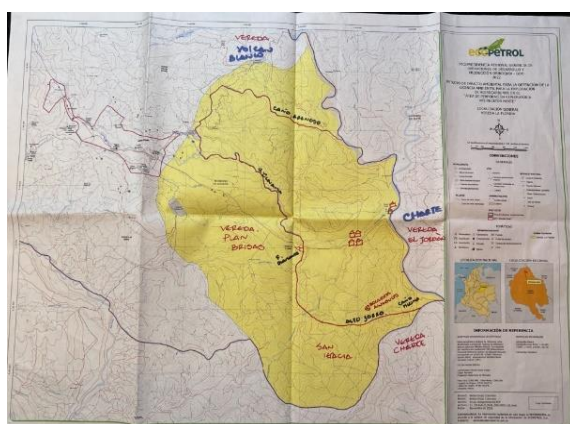
Tabla 0-44 Área de Influencia Socioeconómica según cartografía oficial – EOT 2022

UNIDAD TERRITORIAL MAYOR	UNIDADES TERRITORIALES MENORES	CRITERIO
Municipio de Aguazul	Vereda Plan Brisas	Dentro del APE Recetor Norte – Uso de vías, ubicación puntos de captación
	Vereda Cunama	
	Vereda la Florida	
	Vereda Volcán Blanco	

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

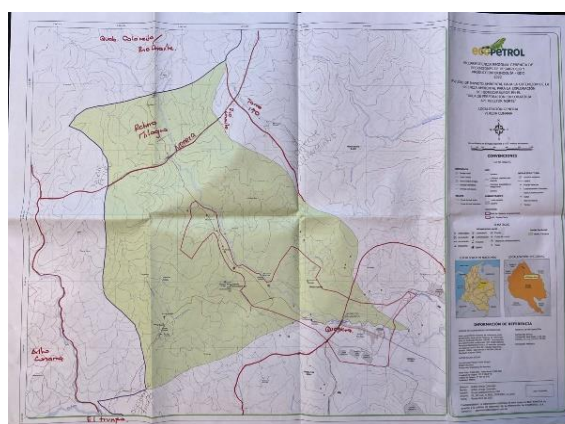
Ahora bien, como parte de la recolección de información primaria y con el fin de establecer el área de cada una de las unidades territoriales identificadas, se llevó a cabo el taller de cartografía social, a partir del cual, se obtuvieron los resultados reflejados a continuación:

Fotografía 0-14 Cartografía Social – Vereda La Florida – Volcán Blanco



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

Fotografía 0-15 Cartografía Social – Vereda Cunama – Retiro Milagro



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

Fotografía 0-16

Cartografía social – Vereda Plan Brisas



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

reducida, pues apenas corresponde al 0,93% (342 habitantes), distribuidos tal como se registra en la **Tabla 0-45**.

Tabla 0-45 Distribución población étnica municipio de Aguazul

GRUPO ÉTNICO	POBLACIÓN	% TOTAL POBLACIÓN
Indígena	48	0,13%
Negro, mulato o afrocolombiano	290	0,79%
Raizal	0	0%
ROM	0	0%
Palenquero	3	0,01%
Total	342	0,93%

Fuente: Censo, DANE. 2018.

Ahora bien, el Censo DANE 2018 registró para este municipio, la existencia de una población total de 38.607 habitantes, compuesta a su vez por hogares que residen en 9.385 viviendas.

➤ **Distribución poblacional (edad y sexo)**

La identificación de las características básicas de una población, su historia demográfica, composición y distribución permite proyectar su perspectiva a futuro en cuanto a su crecimiento y envejecimiento.

La distribución poblacional de acuerdo con grupos de edad y sexo se analiza a partir de las pirámides poblacionales, las cuales pueden ser de tres (3) tipos diferentes de acuerdo con su forma: regresivas, estacionarias o progresivas. Son regresivas si muestran una población predominantemente vieja, de tal forma que tiendan a ensancharse en la cúspide y estrecharse en la base - características de las poblaciones de los países desarrollados de vieja data, como aquellos en Europa y Canadá. Son estacionarias, aquellas que muestran una población que se encuentra mayoritariamente distribuida en edades intermedias, con una base y una cúspide estrechas, mientras se ensanchan en la parte intermedia. Por último, son progresivas, aquellas pirámides que muestran una población predominantemente joven, con una base ancha y una cúspide estrecha que termina en punta - características de sociedades relativamente jóvenes y en proceso de desarrollo.

De esta forma, se registra la distribución poblacional del municipio de Aguazul, con base en las proyecciones al año 2022, que, de acuerdo con el sexo, resulta ser homogénea, donde la población femenina es mayoritaria, con 19.315 mujeres las cuales representan el 50,03%, frente a 19.292

hombres, que corresponde al 49,97% del total poblacional, una diferencia poco significativa, lo que la constituye como una población homogénea en este aspecto.

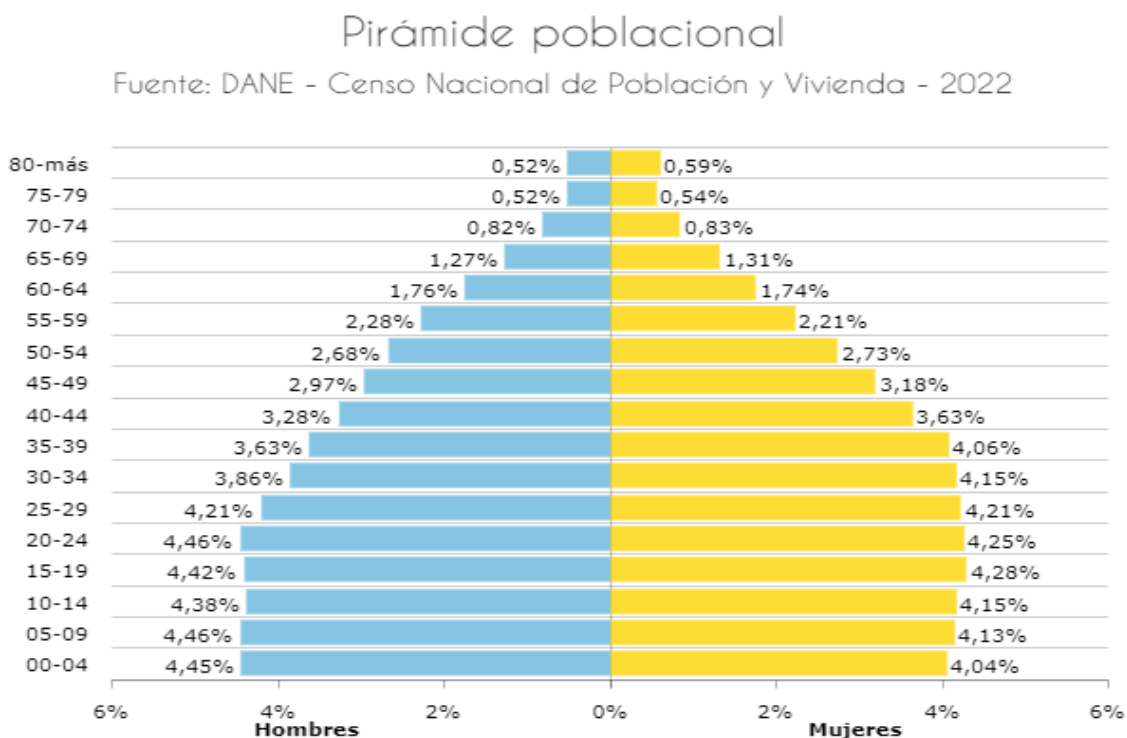
La distribución poblacional por rango de edad, tal como se evidencia en la **Tabla 0-46 y Figura 0-44**, corresponde a una mayor proporción de población de mujeres en el rango de 10 a 49 años que componen el 31,91% del total; esto seguido por el grupo de hombres dentro del mismo rango con el 31,21% que integran al 63,12% de la población de Aguazul y se encuentran en edad de trabajar. El 17,08% de la población es infantil y el 19,80% es población adulta mayor.

Tabla 0-46 Distribución poblacional según edad y sexo, proyecciones 2022, municipio de Aguazul

EDADES DECENALES	SEXO				
	HOMBRES	% HOMBRES	MUJERES	% MUJERES	TOTAL
De 0 a 9 años	3440	8,91%	3154	8,17%	6594
De 10 a 19 años	3397	8,80%	3255	8,43%	6652
De 20 a 29 años	3347	8,67%	3266	8,46%	6613
De 30 a 39 años	2892	7,49%	3170	8,21%	6061
De 40 a 49 años	2413	6,25%	2629	6,81%	5042
De 50 a 59 años	1915	4,96%	1907	4,94%	3822
De 60 a 69 años	1170	3,03%	1178	3,05%	2347
De 70 a 79 años	517	1,34%	529	1,37%	1046
De 80 y más	201	0,52%	228	0,59%	429
Total	19292	49,97%	19315	50,03	38607

Fuente: Censo DANE, proyecciones 2022

Figura 0-44 Estructura de la población según grupo de edad en el municipio de Aguazul



Fuente: Censo, DANE. Tomado de <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/85010/2>

0.8.3 Componente espacial

En el componente espacial de la caracterización socioeconómica y cultural del Estudio de Impacto Ambiental del Área de Perforación Exploratoria -APE Recetor Norte, se describen los servicios públicos y sociales del municipio de Aguazul vinculado a su área de influencia, en términos de calidad y cobertura; así mismo se incluyen aspectos de la infraestructura asociada teniendo en cuenta las siguientes especificidades:

Servicios públicos:

- Acueducto: Fuentes de abastecimiento, infraestructura de captación, tratamiento y almacenamiento.
- Disposición de excretas: Tipos (alcantarillado, pozos sépticos, letrinas y a cielo abierto).
- Sistemas de recolección y disposición de residuos sólidos: Cobertura y calidad.
- Servicios de energía y telecomunicaciones: Cobertura y Calidad.
- Servicio de gas natural: cobertura y calidad

Servicios sociales:

- Identificación de la infraestructura educativa
- Identificación de la infraestructura de salud.
- Identificación de la infraestructura recreativa y deportiva.
- Tipificación de las características de las viviendas.
- Centros poblados que ofrecen los servicios administrativos y financieros (notaría, inspección de policía, bancos, entre otros).
- Identificación de la infraestructura de transporte: vial, aérea, ferroviaria y fluvial.
- Identificación de los medios de comunicación: radio, prensa y emisoras comunitarias.

0.8.3.1 Servicios públicos

0.8.3.1.1 Abastecimiento de agua

De acuerdo con la información recopilada mediante el formato de caracterización veredal y la consulta de fuentes secundarias, las veredas Plan Brisas y Cunama, reportan contar con un sistema de acueducto veredal, el cual en la actualidad presenta deficiencias en relación con la planta de tratamiento la cual desde el año 2019 no se encuentra en funcionamiento, por lo cual el agua no es apta para el consumo humano. Por su parte, las veredas La Florida y Volcán Blanco, refieren no contar con dicho servicio por lo que, realizan captaciones en las fuentes hídricas cercanas como manantiales y quebradas.

Es importante señalar que los pobladores refieren factores como la vulnerabilidad de las fuentes hídricas que tienen variabilidad en el suministro de caudal, la existencia de redes de tubería inadecuadas, presencia de fugas, la falta de tratamiento y potabilización, entre otros, como falencias en el sistema de acueducto con el cual cuentan. Ver **Tabla 0-47**.

Tabla 0-47 Abastecimiento de agua en las unidades territoriales del área de influencia

UNIDAD TERRITORIAL	FORMA PRINCIPAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	COBERTURA QUE ALCANZA EN LA UT	PERCEPCIÓN DEL SERVICIO
Vereda Plan Brisas	Acueducto veredal	Caserío (17 viviendas aproximadamente)	Deficiente
Vereda Cunama	Acueducto veredal	Caserío (18 viviendas aproximadamente).	Deficiente

UNIDAD TERRITORIAL	FORMA PRINCIPAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	COBERTURA QUE ALCANZA EN LA UT	PERCEPCIÓN DEL SERVICIO
Vereda La Florida	Manantiales, quebradas	N/A	No aplica
Vereda Volcán Blanco	Manantiales, quebradas	N/A	No aplica

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

Fotografía 0-17
Plan Brisas

Acueducto veredal

Fotografía 0-18
vereda La Florida

Sistema de captación



Fecha: 06-05-2022

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5049708, 11
N: 2129476,496

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)



Fecha: 06-05-2022

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E:
5054850,988 N: 2142855,03

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

0.8.3.1.2 Disposición de excretas

En cuanto al sistema de alcantarillado, se identifica que ninguna de las unidades territoriales menores del AI cuenta con dicho sistema. En la **Tabla 0-48** se muestran la forma cómo realizan la disposición de excretas en cada una de las unidades territoriales.

Tabla 0-48 Formas de disposición de excretas en las unidades territoriales menores

UNIDADES TERRITORIALES	FORMA DE DISPOSICIÓN DE EXCRETAS
Vereda Plan Brisas	Pozo séptico
Vereda Cunama	Pozo séptico Disposición campo abierto
Vereda La Florida	Pozo séptico Disposición campo abierto
Vereda Volcán Blanco	Pozo séptico Disposición campo abierto

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

Como se puede observar en la tabla anterior, la forma predominante para la disposición de excretas en las unidades territoriales menores es a través de pozo séptico y a campo abierto, esto implica que los residuos que se generan son desechados en zonas de vegetación, lo cual genera altos grados de contaminación no solo a los suelos sino también a las fuentes hídricas cercanas.

En relación con los pozos sépticos, éstos no cuentan con un mantenimiento adecuado por lo cual terminan rebosándose y generando vertimientos tanto al suelo como a las fuentes hídricas.

0.8.3.1.3 Sistemas de recolección y disposición de residuos sólidos

Con respecto al servicio de recolección de residuos sólidos y el tratamiento y disposición de estos, se identificó que en general las unidades territoriales no cuentan con la recolección de dichos residuos.

De acuerdo con lo anterior, la disposición de residuos a campo abierto y la quema de éstos son las principales formas de tratamiento que hacen los habitantes de las comunidades de las unidades territoriales menores.

Ante la forma como se disponen los residuos, aun cuando las comunidades son conscientes de los impactos ambientales negativos que se generan por la mala disposición de estos, existen una falta de cultura y educación ambiental, por lo cual, ante la falencia desde la administración municipal al no garantizar la cobertura del servicio para la zona rural, se siguen efectuando practicas indebidas.

Fotografía 0-19 Quema de basuras vereda Cunama



Fecha: 06-05-2022
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 5047096,057 N: 2144492,171
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

0.8.3.1.4 Servicio de energía

En el área donde se ubican las unidades territoriales menores del área de influencia del proyecto se pudo identificar mediante el diligenciamiento del formato ficha de caracterización veredal con cada una de las comunidades, que estas cuentan con la prestación del servicio con una cobertura significativa en sus comunidades y una percepción del servicio como bueno, tal como se registra en la **Tabla 0-49**.

Tabla 0-49 Suministro de energía eléctrica en las unidades territoriales menores

UNIDADES TERRITORIALES	SUMINISTRO DE ENERGÍA	% COBERTURA DATOS SISBÉN 2021	PERCEPCIÓN DEL SERVICIO
Vereda Plan Brisas	Conexión Eléctrica	100%	Bueno
Vereda Cunama	Conexión Eléctrica	87,3%	Bueno
Vereda La Florida	Conexión Eléctrica	98,3%	Bueno
Vereda Volcán Blanco	Conexión Eléctrica	91,3%	Bueno

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

0.8.3.1.5 Telecomunicaciones

En las unidades territoriales menores se identificó durante el desarrollo de trabajo de campo que las comunidades no cuentan con servicio de telefonía fija, sin embargo, suplen este servicio con la telefonía móvil que cuenta con una cobertura aceptable contando con señal de operadores como Wom y Movistar específicamente.

Por otra parte, se identificó que existe un bajo acceso a la prensa por la escasa circulación de periódicos en el Casco urbano del municipio. Sin embargo, con el acceso a internet, los pobladores refieren mantener informados a través de los medios locales, los cuales, a través de redes sociales, mantienen informada a la comunidad sobre los hechos que son noticia en el municipio.

Así mismo, en los lugares donde se identificó acceso a la televisión las comunidades manifestaron que la principal empresa prestadora del servicio es DIRECTV las cuales prestan servicio a través de recarga prepago y en pocas ocasiones los habitantes generan suscripciones con pagos mensuales, sin embargo, la mayoría usan como medio de comunicación televisiva la señal de Tv Cable a través de antenas de aire.

0.8.3.1.6 Distribución de gas combustible

Durante el desarrollo de trabajo de campo con las comunidades de las unidades territoriales menores se indagó por la forma como realiza la cocción de alimentos y el combustible usado para tal fin, en la **Tabla 0-50** se muestra la información obtenida, así como la prestación del servicio de gas natural.

Tabla 0-50 Combustibles usados para la cocción de alimentos y cobertura gas natural cobertura Sisbén 2022

UNIDADES TERRITORIALES	COMBUSTIBLE PARA COCCIÓN DE ALIMENTOS	COBERTURA GAS NATURAL / SEGÚN INFORMACIÓN SISBÉN
Vereda Plan Brisas	Gas Natural Gas Propano Leña	89,4%
Vereda Cunama	Gas Natural Gas Propano Leña	45,2%
Vereda La Florida	Gas Natural Gas Propano Leña	73%
Vereda Volcán Blanco	Gas Natural Gas Propano Leña	8,7

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

A partir de la información que se presenta en la **Tabla 0-50**, se puede determinar que las unidades territoriales con mayor cobertura del servicio de gas natural son Plan Brisas y la Florida, contando con que el 89,4% y 73% respectivamente cuentan con dicho servicio. Por su parte, Cunama reporta el 45,2% de cobertura, servicio que centra su prestación en el caserío de dicha unidad territorial.

Por su parte, la vereda Volcán Blanco, reporta una cobertura del 8,7%. No obstante, en la actualidad se encuentran adelantando el proceso de gasificación para la totalidad de las viviendas de dicha vereda.

0.8.4 Componente económico

0.8.4.1 Estructura de la propiedad

A continuación, se detalla por unidad territorial el número de predios de cada unidad territorial conforme la información suministrada por la secretaria de planeación. Ver **Tabla 0-51**.

Tabla 0-51 Estructura de la Propiedad por Número de predios en el AI

UNIDAD TERRITORIAL	TOTAL PREDIOS
Vereda Plan Brisas	30
Vereda Cunama	31
Vereda La Florida	52
Vereda Volcán Blanco	47
Total	160

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

En relación con la extensión con la que cuentan estos predios, de forma general se tiene que estos oscilan entre las 3 y las 50 hectáreas, ubicándose, conforme la categoría IGAC, entre minifundios y pequeñas propiedades.

0.8.4.2 Procesos productivos y tecnológicos

La preponderancia de las dinámicas económicas referidas en los numerales anteriores para el municipio de Aguazul encuentra eco en los contextos de las unidades territoriales menores estudiadas con ocasión del presente EIA, en donde se puede encontrar una fuerte presencia de la economía arrocera como principal actividad económica del sector secundario, con niveles incipientes de transformación; seguida de lejos por las prácticas agropecuarias del sector primario, enfocadas en la ganadería y la agricultura con fines de auto subsistencia; y dejando en tercer lugar al comercio y los servicios por concepto de importancia relativa de acuerdo con el criterio de área. Ver **Tabla 0-52**.

Tabla 0-52 Actividades económicas desarrolladas en las unidades territoriales menores

UNIDAD TERRITORIAL	SECTOR PRIMARIO		SECTOR SECUNDARIO	SECTOR TERCIARIO
	AGRICULTURA	PECUARIO	HIDROCARBUROS	COMERCIO
Vereda Plan Brisas	Cultivos de Arroz pancoger (plátano, maíz, yuca).	Ganadería (bovina) Porcicultura Piscicultura Avicultura	Presencia sector hidrocarburos	Tiendas Restaurantes Papelería Ferretería
Vereda Cunama	Cultivo de Arroz Cultivos pan coger (Plátano, Yuca, Ahuyama Maíz)	Ganadería (bovina) Avicultura Porcicultura	Presencia sector hidrocarburos	Tienda
Vereda La Florida	Cultivo de Arroz Cultivos pan coger (Plátano, Yuca, Ahuyama Maíz)	Ganadería (bovina) Porcicultura Piscicultura	Presencia sector hidrocarburos	Tienda
Vereda Volcán Blanco	Cultivo de Arroz Cultivos pan coger (Plátano, Yuca, Ahuyama Maíz)	Ganadería (bovina) Avicultura Porcicultura	Presencia sector hidrocarburos	Tienda

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

Fotografía 0-20
vereda Plan Brisas

Actividad ganadera



Fecha: 06-05-2022
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E:
5049807,324 N: 2129543,496
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

Fotografía 0-21
vereda Volcán Blanco

Cultivo de Plátano



Fecha: 06-05-2022
Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E:
5049807,324 N: 2129543,496
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

0.8.4.3 Características del mercado laboral

Las actividades con mayor fuente de empleabilidad en las unidades territoriales menores, se relacionan con la producción agropecuaria, aquellos predios que se establecen con fines productivos emplean pobladores bajo condiciones salariales reglamentadas por la ley, por otra parte existe una relación laboral que funciona a modo de jornales donde se contrata mano de obra de manera temporal para el desarrollo de actividades específicas sin ningún tipo de contrato más allá de la palabra, donde el valor del jornal oscila entre \$25.000 y \$40.000 dependiendo de la actividad a desarrollar.

La actividad pecuaria demanda una gran extensión y dedicación de tierras para su desarrollo, no obstante, como ya se explicó, no tiene la misma demanda laboral, esto en función del bajo número de trabajadores que se requieren para manejar las haciendas ganaderas, razón que hace que esta actividad no represente una articulación con la economía regional de muchas de las familias que no son poseedoras de grandes extensiones de tierra ni los medios para acceder a su producción, lo cual los convierte en mano de obra disponible que se desenvuelve en las demás alternativas laborales. Similar situación ocurre con las actividades agrícolas dado que no se evidenciaron en la zona grandes cultivos de orden industrial que pudieran revertir este panorama para la actividad.

0.8.5 Componente cultural

La identidad cultural del municipio de Aguazul está integrada por 11 manifestaciones artísticas y culturales en las que se encuentra: música llanera, danza llanera, tradición oral llanera, artesanía local, coleo, jaripeo, juegos típicos de Semana Santa, gastronomía, patrimonio histórico, patrimonio cultural y vestuario. De acuerdo con el PDM 2012-2015, en la Casa de la Cultura “Real Sevilla”, se realiza de forma no continua un programa de formación artística que incluye instrumentos musicales, danza típica y nacional, con deserción y baja calidad del aprendizaje.

Fotografía 0-22

Casa de la Cultura en el Municipio de Aguazul



Fecha: 06-05-2022

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: 51784929 -N: 7251243

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

La Casa de la Cultura del municipio de Aguazul cuenta para los programas de formación, con 208 instrumentos musicales y trajes para danza que, en estos momentos, según el referido Plan, se encuentran incompletos y en mal estado.

La biblioteca y ludoteca del municipio, que funciona en la Casa de la Cultura “Real Sevilla”, cuenta con material lúdico y pedagógico, deteriorado y sin actualizar (según el PDM), el cual es utilizado en su mayoría por los niños y jóvenes del municipio de Aguazul en edad escolar.

Los eventos culturales más representativos del municipio de Aguazul, de acuerdo con la información oficial, son:

- Festival y Reinado Nacional del Arroz (Anual)
- Festival Alma Sabanera (Anual)
- Fase Municipal del Garcero del Llano (Anual)
- Festival La Espiga de Oro (Anual)
- Festival Renacer cristiano (Anual).

Un aspecto para resaltar dentro de la cultura en el municipio de Aguazul es la infraestructura para la práctica tradicional del coleo, en la que es reconocida regionalmente la manga donde se congregan participantes nacionales e internacionales.

Fotografía 0-23 Manga de coleo y monumento del coleo en el Municipio de Aguazul



Fecha: 06-05-2022

Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional E: :5177890 -N: 7252314

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2022)

Por otra parte, el municipio de Aguazul, dentro de su patrimonio cultural vivo, cuenta con el incremento de grupos que profesan diferentes credos religiosos, que a la vez han contribuido a modernizar la infraestructura del municipio.

0.8.6 Aspectos arqueológicos

Dando cumplimiento a lo establecido por lo términos de referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos, el presente documento enuncia el anexo en donde reposa la Resolución 1525 del 14 de septiembre de 2022 “Por el cual se aprueba el registro del proyecto Programa de Arqueología Preventiva para el Proyecto PYE Recetor Norte, municipio de Aguazul – Casanare” y el programa de Arqueología preventiva para el Área de Influencia del Estudio de Impacto Ambiental - EIA del Área de Perforación Exploratoria – APE Recetor Norte, en donde se presenta el diagnóstico del componente arqueológico.

De acuerdo con el Diagnóstico Arqueológico Bloque exploratorio CPO-05. ICANH, Antea Colombia SAS, el polígono general del al Área de Perforación de Exploración Recetor Norte, la caracterización hidrológica, comprendió el análisis de la dinámica del recurso hídrico a partir de: la identificación de sistemas lénticos y lóuticos, en el cual se describen los principales cuerpos de agua localizados en al área de influencia, y análisis morfométrico de cuencas, así como el análisis de los patrones de drenaje de las corrientes presentes en el área, régimen hidrológico y caudales característicos de las corrientes de mayor interés, dinámica fluvial, donde se incluye análisis de la alteración de la dinámica

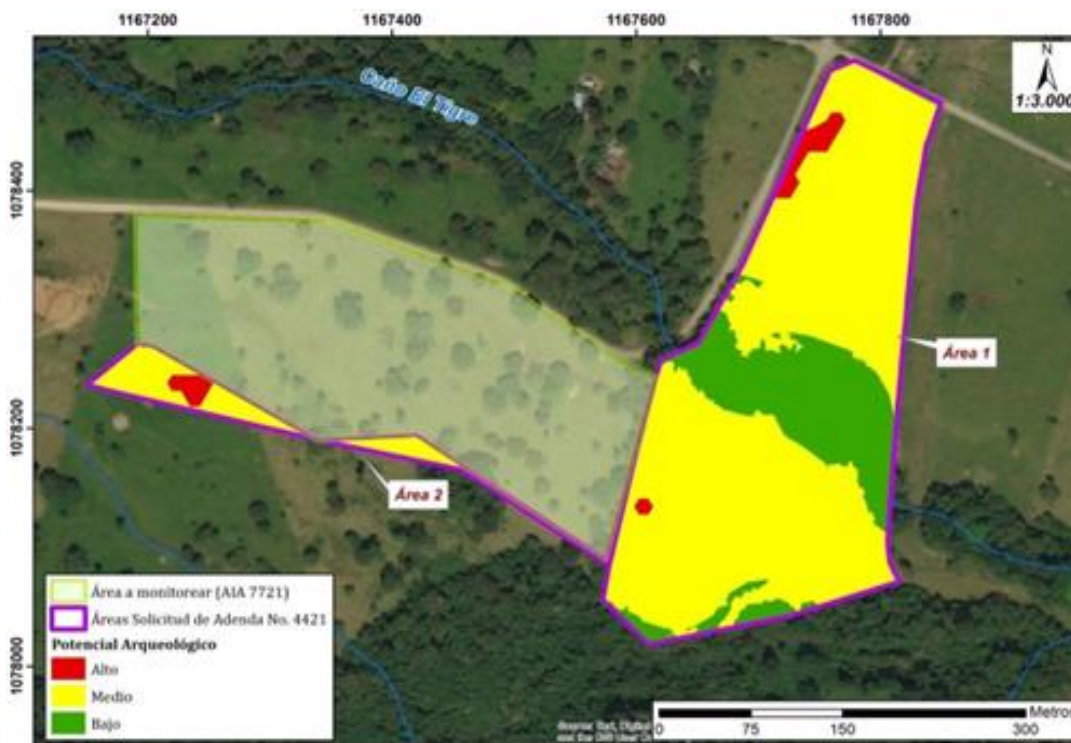
fluvial e identificación de usos y usuarios del recurso, a partir de la información capturada durante la recopilación de la información primaria.

El alcance del componente hidrogeológico se enfocó en la caracterización del agua subterránea, a partir del análisis de información existente y el inventario de puntos de agua subterránea (pozos, aljibes y manantiales), así como un análisis físico químico y bacteriológico en una red de monitoreo por cada unidad hidrogeológica, determinación de la vulnerabilidad de las unidades hidrogeológicas identificadas, caracterización de la cartografía hidrogeológica y finalmente la elaboración de un bloque diagrama del modelo hidrogeológico conceptual del área de influencia, el cual fue usado de guía para calificar las áreas de potencial. Se determinó como Alto potencial las áreas a menos de 500 m a lado y lado de las riberas de las fuentes hídricas principales; potencial medio, en las áreas entre 500 m y 1 km y bajo potencial las áreas a más de 1 km.

0.8.6.1 Distancia a contextos arqueológicos previamente reportados

En lo que respecta a la distancia de los hallazgos previamente reportados en informes académicos y trabajos de arqueología preventiva, se encontró hallazgos de material cerámico y lítico en el borde sur del polígono, en los sitios Liria 1 y Liria 2 en el marco del trabajo de monitoreo de la construcción del Pozo Exploratorio Liria YW-12 y dos áreas de servidumbre pertenecientes al área de desarrollo Cupiagua YW. Se agregó un render al polígono con el fin de verificar si se encuentran reportes arqueológicos en el área de 1km a la redonda sin embargo el resultado de esto fue negativo. Partiendo de esta información se determina que el polígono tiene un potencial alto en lo que respecta a distancia con sitios arqueológicos en la zona (**Figura 0-45**).

Figura 0-45 Potencial arqueológico Plataforma Liria YW-12.



Fuente: Geocol, 2021

De acuerdo con los resultados del análisis documental, teniendo en cuenta las variables de tipo ambiental, como lo son los antecedentes arqueológicos del área (**Figura 0-45**), la geología, los

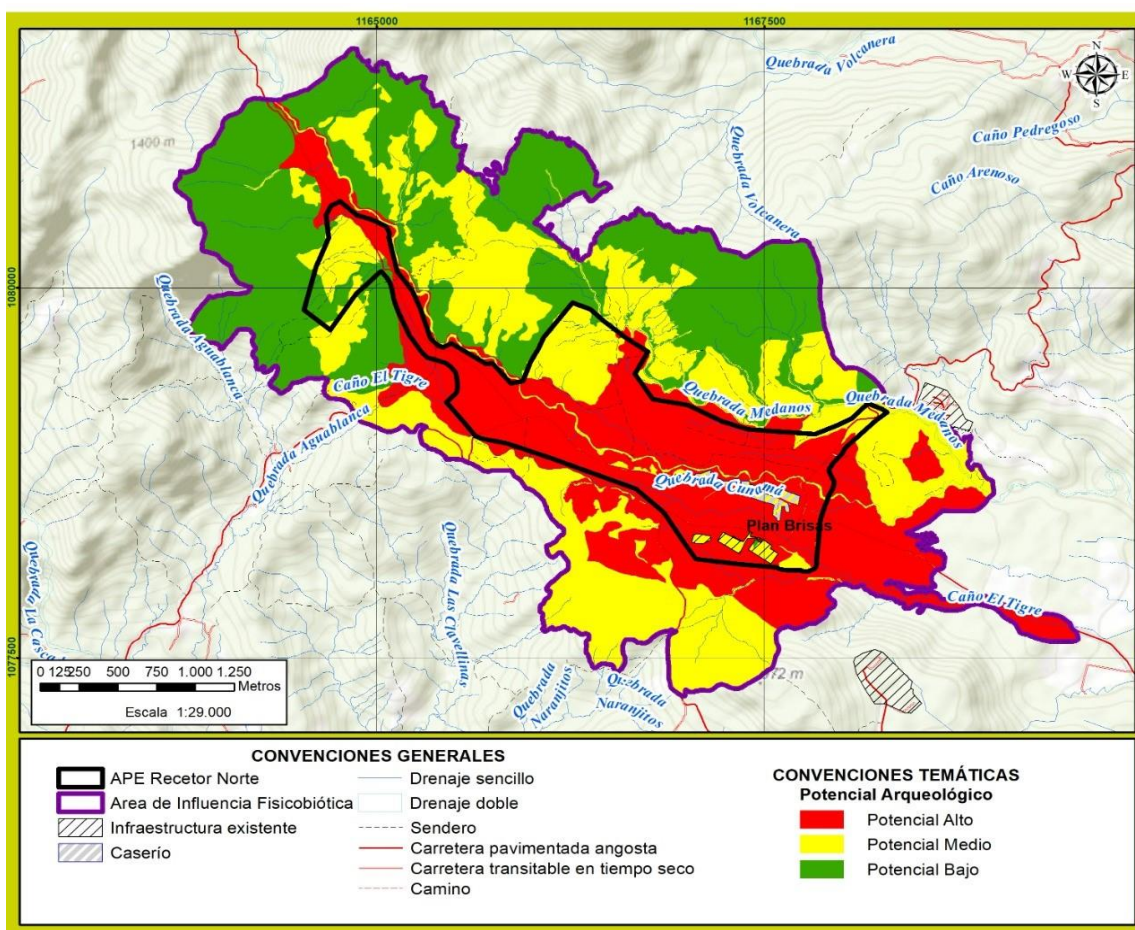
paisajes y el suelo, la cercanía a fuentes hídricas y la cobertura vegetal conforme a lo propuesto en la **Tabla 0-53**, se calificaron las áreas del polígono según la metodología propuesta, se logró determinar que el polígono presenta zonas de Alto, Medio y Bajo obteniendo la zonificación como se observa en la **Figura 0-46** a continuación:

Tabla 0-53 Zonificación de potencial arqueológico

Zonas de alto potencial	Terrazas y valles
	Territorios Agrícolas
	Deposito aluvial causes mayores Q2al-1 y Q1t y Deposito de terrazas
	Distancia menor a 500 m de los afluentes principales
Zonas de Medio potencial	Lomas y cimas
	Bosques y áreas seminaturales
	Deposito aluvial causes menores Q2al-2
	Distancia entre 500 m y 1 km de los afluentes principales
Zonas de Bajo potencial	Montañas, laderas y planos de inundación
	Territorios artificializados Qar
	Distancia mayor a 1 km de afluentes principales

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

Figura 0-46 Zonificación de potencial arqueológico



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

Esto se debe a que, a nivel de unidades geológicas, geomorfológicas y de unidades de suelo la mayor parte del polígono se encuentra dividido entre en montañas y valles, los cuales han sido utilizados para la ocupación humana según patrones de asentamiento concordantes con las descritas por Mora y Márquez (1982), como son áreas de cultivo que se ubican en el área de consecución de recursos próximos de entre 1 a 5 km entre los asentamientos, aprovechando la mayoría de recursos y zonas de cultivo en tierras con altos contenidos de fósforo total del suelo, con rangos entre 600 y 1600 p.p.m utilizados para agricultura y habitación (Alarcón y Segura, 1998). Además de que es el área que más se asemeja en características ambientales a los lugares en donde se han reportado hallazgos en los sitios aledaños.

Por consiguiente, se determina a partir de los antecedentes locales y regionales, que el área en general puede encontrarse hallazgos en superficie cerca a los afluentes fluviales, tanto por los procesos deposicionales, como al uso de estos sectores para actividades agrícolas. Además, es de denotar que parte del polígono se encuentra en una de las vertientes del Caño del Tigre, una fuente de agua secundaria, además de tener otras afluentes hídricas los cuales cruzan a lo largo de su eje, y tener unidades valles aluviales que pudieron ser utilizados en la ocupación estacional por parte de las comunidades del pasado. Por este motivo se señala la posibilidad de que fuera una zona importante para la obtención de recursos por parte de las comunidades del pasado, teniendo zonas calificadas como de alto potencial.

Igualmente, se encuentra en el polígono general, en las zonas de ladera suelos areniscos con alto contenido de aluminio, alta acidez y baja fertilidad los cuales por lo cual son categorizados como de bajo potencial arqueológico. Cabe aclarar que las zonas calificación de potencial bajo no implica la ausencia de sitios o hallazgos arqueológicos. Si no que hace parte de la consulta e investigación previa al campo, por lo que esta información tendrá que ser corroborada en campo a través de la implementación de las diferentes fases del Plan de Manejo Arqueológico.

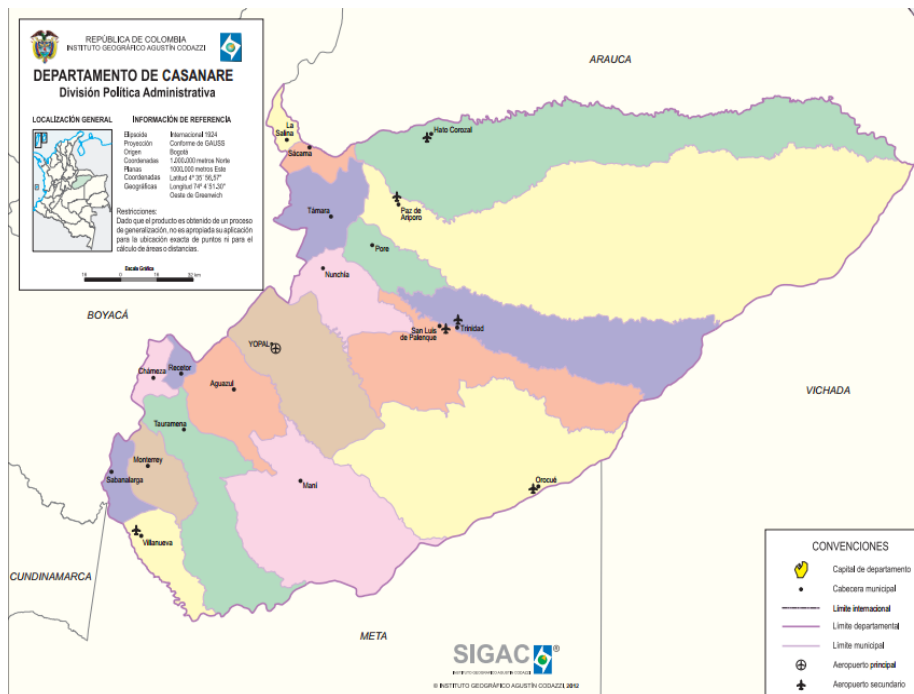
El sector que se consideró como potencial medio corresponde a una zona de colinas suaves con tierras que, si bien no son óptimas para el cultivo, sirven como depósito post-deposicional. Es importante corroborar la información dispuesta en este documento en las labores de campo. Para ello será necesario realizar una descripción paisajística y un muestreo superficial a partir de recorridos en forma de culebrilla que permitan identificar los posibles hallazgos que se encuentren en la zona. Esto tendrá que ser acompañado de las actividades de prospección.

0.8.7 Componente político administrativo

De acuerdo con la información oficial de la Gobernación de Casanare, el departamento cuenta con una superficie total de 44.490 km² que se extiende en el piedemonte oriental de la cordillera Oriental de los Andes colombianos y presenta una densidad poblacional de 0,01 hab/km². El territorio pertenece a la región de los Llanos Orientales con todas las características que la identifican, siendo la altura promedio sobre el nivel del mar de 350 metros y la temperatura promedio de 26 °C.

Políticamente el departamento conforma la circunscripción electoral del Casanare y está dividido en diecinueve (19) municipios que se pueden apreciar en la **Figura 0-47**, además de once corregimientos, 106 inspecciones de policía, y numerosos caseríos y sitios poblados.

Figura 0-47 División Político-Administrativa del Departamento de Casanare



Fuente: IGAC, 2022.

Los diecinueve municipios de Casanare son: Aguazul, Chámeza, Hato Corozal, La Salina, Maní, Monterrey, Nunchía, Orocué, Paz de Ariporo, Pore, Recetor, Sabanalarga, Sácama, San Luis de Palenque, Támara, Tauramena, Trinidad, Yopal (capital) y Villanueva. El municipio de Aguazul está ubicado a una altitud de 300 metros sobre el nivel del mar y una temperatura promedio de 28 °C, estando distante 27 Km de la capital departamental, cuya delimitación se presenta en la **Tabla 0-54**.

Tabla 0-54 Descripción límites municipales Aguazul

LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN LÍMITES MUNICIPALES
<p>Localización de Aguazul en Colombia</p> <p>Ubicación de Aguazul en Casanare</p>	<p>Aguazul limita por el norte con los municipios de Pajarito (Boyacá) y Recetor (Casanare); al este con Yopal, la capital del departamento; por el sur con los municipios de Tauramena y Maní y por el oeste con los municipios de Tauramena y Recetor.</p> <p>El municipio está dividido en la zona urbana, cinco corregimientos (Cupiagua, La Turua, Río Chiquito, San José y Unión Charte) y 60 veredas: Agualinda, Altamira, Alto Lindo, Altos Cunama, Altos de Cupiagua, Atalayas, Bella Vista, Cachiza, Cerrito, Cuarto Unete, Cunamá, Cupiagua, Guadacanal, Guadualito, Guaimaro, Guineo, Iguamena, Isla Turbayista, La Esmeralda, La Esperanza, La Florida, La Graciela, La Turuba, La Unión, La Vegana, La Victoria, Laureles, Llano lindo, Los Guadales, Los Lirios, Los Sabanales, Manoquia, Monterralo, Palo Solo, Paraíso, Piñalito, Plan Brisas, Primavera, Puente Cusiana, Retiro Milagro, Rincón de la Esmeralda, Rincón del Bubuy, Rincón del Vigua, Río Chiquito, Salitre, Salitrico Piñalito, San Benito, San Ignacia, San José del Bubuy, San Lorenzo, San Miguel de Farallones, San Rafael, Sevilla, Tesoro del Bubuy, Triunfo, Unete, Unión Charte, Upanema, Valle Verde y Volcán Blanco.</p>

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

0.8.8 Tendencia del desarrollo

El área de influencia establecida para el Área de Perforación Exploratoria – APE Recetor Norte, reviste una serie de aspectos distintivos que hacen que, del municipio de Aguazul a partir de su privilegiada localización geográfica y riqueza natural, haya priorizado sus programas gubernamentales dando un alto carácter prioritario al desarrollo sostenible y cuidado del medio ambiente. La zona cuenta con una disponibilidad hídrica importante, esta disponibilidad del recurso se asocia irremediamente con la riqueza de sus suelos para adelantar tareas agrícolas. De allí la importancia de cultivos como el arroz, la soya y el maíz, entre otros, que han estado ligados a la economía regional y han sido fundamentales para los pequeños productores presentes en el municipio.

A partir del crecimiento económico que ha sido impulsado por la industria de los hidrocarburos, han tomado fuerza actividades productivas tradicionales que se desarrollan en la zona, como la ganadería extensiva. Todo lo anterior presenta un escenario en el que, con el mejoramiento de la red vial existente, dentro de lo cual se destaca la construcción de la vía Yopal – Villavicencio, logrando posicionar al municipio en un importante núcleo comercial de la región, de almacenamiento y distribución obligatorio para un sinnúmero de mercancías, productos agrícolas y minerales.

Por otra parte, la riqueza de los suelos de la zona, aunque tienden a ser ácidos, poseen un alto potencial para la explotación de recursos forestales y la ganadería. A pesar de estas notorias ventajas de orden natural y geográfico del municipio, estas no han sido explotadas para beneficio de las comunidades locales, bien sea por los factores ampliamente señalados en apartados anteriores, o por razones que se atribuyen a la falta de gestión administrativa. Factores como la fauna adecuada infraestructura social que facilite el acceso a servicios básicos de las comunidades.

Por último, aunque en el municipio existen algunas organizaciones sociales, agremiaciones empresariales y otros actores que construyen el capital social en el territorio, estas organizaciones y actores no se integran ni han conformado redes de trabajo constantes, lo que dificulta la asociación para la gestión de objetivos comunes.

Ahora bien, es importante destacar que la región de los Llanos ha venido experimentando un cambio en el modelo de desarrollo económico y social, en parte por el mejoramiento de las condiciones de conectividad a partir del crecimiento de la exploración y explotación de hidrocarburos; así como mejores inversiones públicas en sectores como servicios públicos, salud y educación.

0.8.9 Información a población a reasentar

En el área de influencia definida para el desarrollo de las actividades del proyecto Área de Perforación Exploratoria – APE Recetor Norte no se tienen previstos procesos de reasentamientos o posibles afectaciones a viviendas o a la infraestructura social identificada en el área. Sin embargo, teniendo en cuenta que las dinámicas sociales pueden variar, y salvaguardando el Principio de Precaución, el presente EIA contempla el procedimiento a realizar en caso tal que se llegara a presentar una situación de este tipo.

0.9 Zonificación ambiental

La zonificación ambiental del área de influencia del APE Recetor Norte busca 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 reflejen las particulares ambientales de una región determinada. La zonificación ambiental parte de la información considerada en la caracterización socioambiental de un área, la cual ha sido debidamente colectada, interpretada, sectorizada y georreferenciada, donde se identifican y definen

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 presten, proporcionando mapas de zonificación intermedios (abiótico, biótico, socioeconómico y cultural). Con base en la aplicación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) se superpondrá la información contenida en los mapas intermedios para obtener la zonificación ambiental del área de influencia en un mapa síntesis. Dicho mapa abstraerá y ubicará espacialmente los diferentes sectores con las actuales condiciones ambientales o grados de restricción, insumo básico para la planeación y ordenamiento de los proyectos.

Dando cumplimiento a los requerimientos de los Términos de Referencia para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – Proyectos de Perforación exploratoria de Hidrocarburos (Min Ambiente, 2014), en el Capítulo 6.0 referido a *“Con base en la información de la caracterización ambiental de las áreas de influencia y la legislación ambiental vigente, efectuar un análisis integral de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, con el fin de realizar la zonificación ambiental, a partir de la importancia o significancia ambiental del área, en su condición sin proyecto. Tanto la zonificación ambiental de cada medio (mapas intermedios), como la zonificación ambiental final, deben cartografiarse a escala 1.25.000, o mayor, acorde con la importancia ambiental de la temática tratada”*

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 APE Recetor Norte. La descripción de las categorías se presenta en **Tabla 0-55**, los resultados en cuanto a las áreas que ocupan y su representación final se presentan en la **Figura 0-48**.

Tabla 0-55 Descripción de las categorías de la Zonificación Ambiental

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO NO PERMITIDAS
EXCLUSIÓN	Manantiales o Nacimientos de agua con su ronda de protección de 100 m. Decreto 1449 de 1977, EOT del municipio de Aguazul Acuerdo 028 de agosto 31 de 2022, numeral 1 del artículo 18 de la página 42; Artículo 119 de la página 208 y parágrafo tercero de la página 214 y POMCA del río Cusiana).	Se permite las siguientes actividades dentro de las rondas de los 100 m. asociadas con:	No se permite la realización de actividades asociadas con la estrategia constructiva (vías, locaciones, líneas de flujo y zodmes). No se permite actividades asociadas a la perforación de pozos y pruebas de producción.
	Bocatomas y su ronda de protección de 100 m. y Microcuencas abastecedoras de acueductos municipales - ríos Unete. Según el Acuerdo 028 de agosto 31 del EOT del municipio de Aguazul, en el Artículo 21 de la página 50, Artículo 119 de la página 208 y parágrafo octavo de la página 220.	- Adecuación, Mantenimiento, Rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso existentes. - Transporte del material, equipo, maquinaria y personal.	
	Zonas de hallazgos arqueológicos y su ronda de protección de 100 metros	(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el Capítulo 11.	
	Centros poblados y su ronda de protección de 100 metros.		
	Rondas de protección de 100 metros a las viviendas e infraestructura social, pública, turística y comunitaria (Resolución 181495/09)		
	Cuerpos de agua (sistemas lóticos), tales como: quebradas (y su ronda de protección de 50 m) y	Se permite las siguientes actividades dentro de las rondas de protección asociadas con:	

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO NO PERMITIDAS
	<p>caños (y su ronda de protección de 30 m), según el EOT del Municipio de Aguazul, en el Artículo 18, numeral 4 de la página 42 y el Artículo 119, párrafo tercero de la página 214. De acuerdo con lo establecido en el POMCA del río Cusiana (Mapa CP14).</p>	<p>- Cruce y construcción de Infraestructura lineal con los permisos específicos de ocupaciones de cauce. - Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial y/o subterránea para uso doméstico e industrial (adecuación del sitio de captación).</p> <p>(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el Capítulo 11.</p>	
	<p>Bosque de galería y ripario (Bgr), según el Acuerdo 028 de agosto 31 de 2022 del EOT del municipio de Aguazul, Artículo 18 de la página 41; Artículo 119 de la página 208 y párrafo tercero de la página 214. De acuerdo con lo establecido en el Pomca del río Cusiana (Mapa CP12).</p>	<p>Las áreas asociadas con los bosques de galería (Bgr) y específicamente donde se cuente con el permiso de ocupación de cauces, serán objeto de intervención:</p> <p>- Cruce y construcción de Infraestructura lineal con los permisos específicos de ocupaciones de cauce. - Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial de acuerdo con los permisos aprobados de captación (adecuación del sitio de captación).</p> <p>(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el Capítulo 11.</p>	<p>Las áreas asociadas con los bosques densos de tierra firme (BDaf) serán objeto de exclusión y no se permitirá la realización de:</p> <p>- Actividades asociadas con la estrategia constructiva (locaciones y zodmes). - Actividades asociadas con la construcción de vías de acceso. - Actividades asociadas a la perforación de pozos y pruebas de producción.</p>
EXCLUSIÓN	<p>Bosque denso alto de tierra firme (Bdaf) y vegetación secundaria alta (Vsa), de acuerdo con el EOT del municipio de Aguazul en el Artículo 18 de la página 41; Artículo 119 de la página 208 y párrafo tercero de la página 214.</p>	<p>Se permite la ejecución de las siguientes actividades:</p> <p>- Cruce y construcción de Infraestructura lineal con los permisos específicos de ocupaciones de cauce.</p> <p>(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el Capítulo 11.</p>	<p>No se permite la realización de actividades asociadas con la estrategia constructiva (vías, locaciones, líneas de flujo y zodmes).</p> <p>No se permite actividades asociadas a la perforación de pozos y pruebas de producción.</p>
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MAYORES	<p>Zonas identificadas como de alta amenaza por Fenómenos de Remoción en Masa – FRM. De acuerdo con lo definido en el EOT del municipio de Aguazul, Artículo 22 del Capítulo 3, página 52; Artículo 23 y Artículo 26, Artículo 119, párrafo octavo de la página 222. De acuerdo con lo establecido por el Pomca del río Cusiana (Mapa CP22).</p>	<p>Se permite la ejecución de las siguientes actividades:</p> <p>-Mantenimiento, Rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso existentes. - Transporte del material, equipo, maquinaria y personal.</p> <p>(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el Capítulo 11</p>	<p>La caracterización de los Fenómenos de Remoción en Masa (FRM) se hará a través de estudios a nivel detalle (1:5000 – 1:2000), que permitan identificar el tipo de proceso, mecanismos de falla, condición de la amenaza; afinamiento espacial de las zonas inestables y la formulación de medidas de manejo diferenciadas en cuanto diseños, procesos constructivos, acciones de recuperación control y recuperación ambiental, y medidas de monitoreo y seguimiento que garanticen la protección y salvaguarda.</p> <p>De acuerdo con los resultados para las áreas de amenaza alta por Fenómenos de Remoción en Masa (FRM). Es así, que no se podrán realizar las actividades propuestas en las estrategias:</p> <p>- Construcción de Vías, Locaciones y zodmes - Construcción de líneas de flujo</p>

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO NO PERMITIDAS
	<p>Zonas identificadas con alta amenaza por Avenidas Torrenciales (AVT) e Inundación. De acuerdo con lo definido en el EOT del municipio de Aguazul, Artículo 23 de la página 56 y Artículo 26 de la página 62; Artículo 130 y Artículo 119 de la página 208 y parágrafo octavo de la página 219. De acuerdo con lo establecido por el Pomca del río Cusiana (Mapa CP19, CP21, CP24 Y CP25).</p>	<p>Se permite la ejecución de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adecuación, Mantenimiento, Rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso existentes. - Transporte del material, equipo, maquinaria y personal. - Captación, transporte, almacenamiento y distribución de agua superficial para uso doméstico e industrial de acuerdo con los permisos aprobados de captación (adecuación del sitio de captación). <p>(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el Capítulo 11.</p>	<p>- Perforación, completamiento y perforación del pozo</p> <p>La caracterización de las zonas identificadas como de alta amenaza por Avenidas Torrenciales (AVT) e Inundación se hará a través de estudios a nivel detalle (1:5000 – 1:2000), que permitan identificar la condición de la amenaza; afinamiento espacial de las zonas de influencia del fenómeno y la formulación de medidas de manejo diferenciadas en cuanto diseños, procesos constructivos, acciones de recuperación control y recuperación ambiental, y medidas de monitoreo y seguimiento que garanticen la protección y salvaguarda del área.</p> <p>De acuerdo con los resultados de los análisis de detalle de la condición de amenaza alta asociada a avenidas torrenciales e inundación, se define que no se podrán realizar las actividades propuestas en las estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de Vías, Locaciones y zodmes - Construcción de líneas de flujo - Perforación, completamiento y perforación del pozo.
<p align="center">ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MAYORES</p>	<p>Zonas de vulnerabilidad alta a la contaminación de acuíferos. Definidos a partir del presente estudio.</p> <p>Zonas identificadas con alto potencial de recarga de acuíferos. De acuerdo con lo definido en el EOT del municipio de Aguazul, Artículo 18, numeral 3 del Capítulo 3, página 42; Artículo 119, pagina 208 y numeral sexto de la página 216. De acuerdo con lo establecido por el Pomca del río Cusiana</p>	<p>Se permite la ejecución de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento, rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso existentes. - Cruces y Construcción de líneas de flujo (*) - Desmantelamiento, abandono y restauración. - Transporte de material, equipo, maquinaria y personal. <p>(*) Para el desarrollo de las estrategias y etapas anteriormente listadas y sus actividades asociadas se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11.</p> <p>Se permite la ejecución de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adecuación, Mantenimiento, Rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso. - Transporte del material, equipo, maquinaria y personal. 	<p>La definición a escala detallada de las mismas se realizará mediante estudios hidrogeológicos específicos, que permitan el afinamiento espacial de las zonas de recarga y la formulación de medidas de manejo diferenciadas en cuanto diseños, procesos constructivos, acciones de recuperación control y recuperación ambiental, y medidas de monitoreo y seguimiento que garanticen la protección y salvaguarda.</p> <p>En las zonas identificadas como de alta Vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos no se permite la ejecución dentro de la estrategia de Actividades Transversales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de Vías, Locaciones y zodmes - Perforación, completamiento y perforación del pozo - El Manejo, tratamiento y disposición final de agua residual doméstica e industrial - El Manejo y disposición de residuos sólidos domésticos, industriales y especiales. <p>La definición a escala detallada de las mismas se realizará mediante estudios hidrogeológicos específicos, que permitan el afinamiento espacial de las zonas de recarga y la formulación de medidas de manejo diferenciadas en cuanto diseños, procesos constructivos, acciones de recuperación control y recuperación ambiental, y medidas de monitoreo y</p>

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO NO PERMITIDAS
	(Mapa CP17) y del numeral 3.3.7_Zonas de recarga y descarga, página 499.	(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el Capítulo 11.	seguimiento que garanticen la protección y salvaguarda de área. De acuerdo con los resultados de los estudios de análisis a nivel detallado de las zonas, se define que para las áreas que presenten un potencial de recarga de acuíferos alta, no se podrán realizar las actividades propuestas en las estrategias: - Construcción de Vías, Locaciones y zodmes - Construcción de líneas de flujo - Perforación, completamiento y perforación del pozo
	Líneas de distribución eléctrica y su servidumbre de 15 metros	Se permite la ejecución de las siguientes actividades: - Cruces para la Construcción, Adecuación, Mantenimiento, Rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso existentes (* y **). - Cruces para la Construcción de líneas de flujo (* y **). Para la realización de las actividades asociadas a las estrategias y etapas (listadas a continuación): - Construcción de Locaciones y zodmes (*, ** y ***).	N. A.
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MAYORES	Líneas de distribución eléctrica y su servidumbre de 15 metros	- Perforación, completamiento y perforación del pozo (*, ** y ***). - Desmantelamiento, abandono y restauración (*, ** y ***). - Actividades transversales (*, ** y ***). (*) Para el desarrollo de las estrategias y etapas anteriormente listadas y sus actividades asociadas se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11. (**) 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 (***) Para la ejecución de las actividades propuestas que requieran la reubicación de las líneas de distribución eléctrica existentes, de manera que estas se localicen por fuera del área a intervenir. Se deberá concertar y contar con el permiso de reubicación de esta infraestructura por parte de las empresas encargadas de la misma.	N. A.

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO NO PERMITIDAS
	<p>Línea de conducción de gas domiciliario y su servidumbre de 5 metros (norma NIO400)</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 (* y **). - Cruces para la Construcción de líneas de flujo (* y **). <p>Para la realización de las actividades asociadas a las estrategias y etapas (listadas a continuación):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de Locaciones y zodmes (*, ** y ***). - Perforación, completamiento y perforación del pozo (*, ** y ***). - Desmantelamiento, abandono y restauración (*, ** y ***). - Actividades transversales (*, ** y ***). <p>(*) Para el desarrollo de las estrategias y etapas anteriormente listadas y sus actividades asociadas se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11. (**) 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 (***) Para la ejecución de las actividades propuestas que requieran la reubicación de las líneas de distribución eléctrica existentes, de manera que estas se localicen por fuera del área a intervenir. Se deberá concertar y contar con el permiso de reubicación de esta infraestructura por parte de las empresas encargadas de la misma.</p>	<p align="center">N. A.</p>
<p align="center">ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MAYORES</p>	<p>Acueductos veredales y redes asociadas (Ronda de Protección 5m)</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 (* y **). - Cruces para la Construcción de líneas de flujo (* y **). <p>Para la realización de las actividades asociadas a las estrategias y etapas (listadas a continuación):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de Locaciones y zodmes (*, ** y ***). - Perforación, completamiento y perforación del pozo (*, ** y ***). - Desmantelamiento, abandono y restauración (*, ** y ***). - Actividades transversales (*, ** y ***). <p>(*) Para el desarrollo de las estrategias y etapas anteriormente listadas y sus actividades asociadas se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11. (**) Para la ejecución de las actividades propuestas se deberá contar con la</p>	<p align="center">N. A.</p>

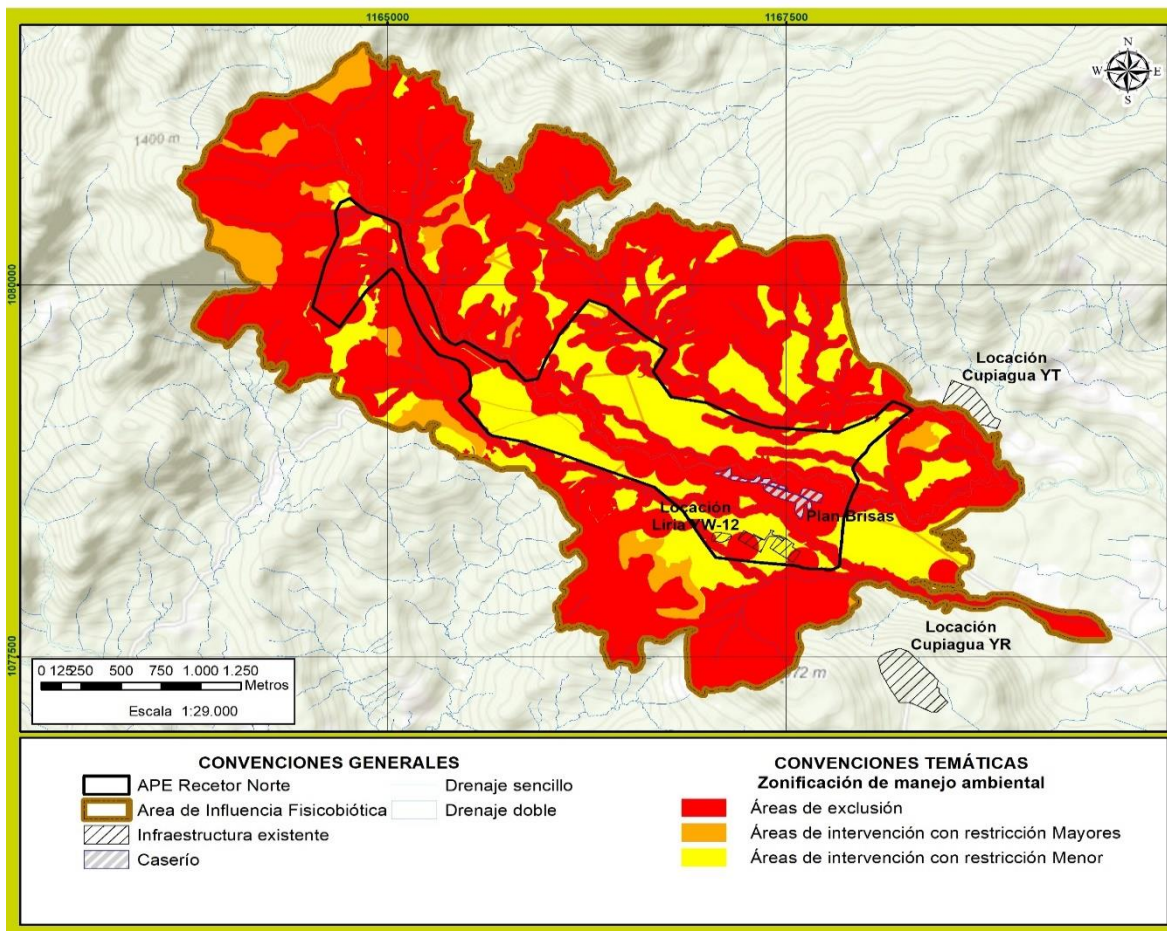
UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO NO PERMITIDAS
		<p>concertación y los respectivos permisos por parte de las empresas encargadas de esta infraestructura (***) Para la ejecución de las actividades propuestas que requieran la reubicación de las líneas de distribución eléctrica existentes, de manera que estas se localicen por fuera del área a intervenir. Se deberá concertar y contar con el permiso de reubicación de esta infraestructura por parte de las empresas encargadas de la misma.</p>	
	<p>Áreas de restauración ecológica (de acuerdo al EOT del Municipio de Aguazul, en el Artículo 19 en la página 48 y el Artículo 119 en la página 208 y parágrafo octavo de la página 219 y lo definido en el POMCA del río Cusiana (Mapa CP26).</p>	<p>Se permite la ejecución de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adecuación, Mantenimiento, Rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso existentes. - Construcción de líneas de flujo. - Transporte del material, equipo, maquinaria y personal. <p>(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11.</p>	<p>No se permite la realización de actividades asociadas con la estrategia constructiva (Locaciones, vías y zodmes) No se permite actividades asociadas a la perforación de pozos y pruebas de producción.</p>
	<p>Suelos Clase 8. De acuerdo con lo establecido por el Pomca del río Cusiana (Mapa CP17).</p>	<p>Se permite la ejecución de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adecuación, Mantenimiento, Rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso existentes. - Transporte del material, equipo, maquinaria y personal. <p>(*) Para los Suelos Clase 8 definidos en el POMCA del río Cusiana se debe realizar un estudio detallado de suelos con el fin de delimitarlos con mayor precisión, antes de realizar cualquier intervención.</p> <p>(**) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11.</p>	<p>No se permite la realización de actividades asociadas con la estrategia constructiva (Locaciones, vías y zodmes) No se permite actividades asociadas a la perforación de pozos y pruebas de producción</p>
<p align="center">ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MAYORES</p>	<p>Predios de extensión de hasta 10ha</p>	<p>Se permite la ejecución de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción, Adecuación, Mantenimiento, Rehabilitación y/o mejoramiento de vías de acceso. - Construcción de líneas de flujo. - Transporte del material, equipo, maquinaria y personal. <p>(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11. (**)</p>	<p>Se permite la realización de actividades asociadas a:</p> <p>Estrategia constructiva (Locaciones y zodmes). Perforación de pozos.</p> <p>(*) Previo a la concertación con los propietarios y se implementan las fichas de compensación de acuerdo con lo propuesto en el PMA del Capítulo 11.</p>
<p align="center">ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MENOR</p>	<p>Zonas de recarga potencial de acuíferos moderada a baja.</p>	<p>De acuerdo con los resultados de los análisis a nivel detallado de las zonas de recarga se define que para las áreas que presenten un potencial de recarga de acuíferos moderada a baja, se podrán realizar las actividades propuestas en las estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de Vías, Locaciones y zodmes 	<p align="center">N. A.</p>

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO NO PERMITIDAS
		- Construcción de líneas de flujo - Perforación, completamiento y perforación del pozo - Desmantelamiento, abandono y restauración - Actividades transversales. (*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11.	
	Zonas de vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos de moderada a baja	De acuerdo con los resultados de los análisis a nivel detallado de las zonas de recarga se define que para las áreas que presenten una vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos moderada a baja, se podrán realizar las actividades propuestas en las estrategias: - Construcción de Vías, Locaciones y zodmes - Construcción de líneas de flujo - Perforación, completamiento y perforación del pozo - Desmantelamiento, abandono y restauración - Actividades transversales. (*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11.	N. A.
	Zonas identificadas con amenaza moderada a baja por procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa	Se define que para las áreas de amenaza moderada a baja por Fenómenos de Remoción en Masa (FRM), se podrán realizar las actividades propuestas en las estrategias: - Construcción de Vías, Locaciones y zodmes - Construcción de líneas de flujo - Perforación, completamiento y perforación del pozo - Desmantelamiento, abandono y restauración - Actividades transversales.	N. A.
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MENOR	Zonas identificadas con amenaza moderada a baja por procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa	Para esto se deberá contar con estudios a nivel detallado de la condición de amenaza empleando métodos determinísticos y modelos matemáticos a elaborar (*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11.	N. A.
	Zonas identificadas con amenaza moderada a baja por procesos erosivos y fenómenos de remoción en masa por Avenidas Torrenciales AVT e Inundación. De acuerdo con lo definido en el EOT del municipio de Aguazul, Artículo 23 de la página 56 y Artículo 26 de la página 62; Artículo 130 y Artículo 119 de la página 208 y parágrafo octavo de la página 219. De acuerdo con lo establecido en el Pomca del río Cusiana (Mapa CP19 y CP24) y lo definido en el	Se define que se podrán realizar las actividades propuestas en las estrategias: - Construcción de Vías, Locaciones y zodmes - Construcción de líneas de flujo - Perforación, completamiento y perforación del pozo - Desmantelamiento, abandono y restauración - Actividades transversales.	

UNIDAD DE MANEJO	ÁREA O ELEMENTO DEL ECOSISTEMA EN CADA UNIDAD DE MANEJO	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO PERMITIDAS	ACTIVIDADES OBJETO DE LICENCIAMIENTO NO PERMITIDAS
	numeral. 7.17.1, página 2773 del Capítulo 7.	<p>Para esto se deberá contar con estudios a detalle de la condición de amenaza moderada a baja asociada a avenidas torrenciales e inundación,</p> <p>(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11</p>	
	Áreas de coberturas antropizadas como red vial y territorios asociados	<p>Se define que se podrán realizar las actividades propuestas en las estrategias:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de Vías, Locaciones y zodmes - Construcción de líneas de flujo - Perforación, completamiento y perforación del pozo - Desmantelamiento, abandono y restauración - Actividades transversales. <p>Para esto se deberá contar con estudios a detalle de la condición de amenaza moderada a baja asociada a avenidas torrenciales e inundación,</p> <p>(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11</p>	
	Áreas con moderado potencial arqueológico.	La intervención de estas áreas se encuentra sujeta a lo estipulado en el Plan de Manejo Arqueológico aprobado por el ICANH.	
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MENOR	Áreas de protección agrícola y ganadera a amenaza naturales. Según el Acuerdo 028 de agosto 31 del EOT del municipio de Aguazul, en el Artículo 19 de la página 46, Artículo 119 de la página 208 y parágrafo octavo de la página 219.	<p>Áreas de recuperación para el uso múltiple (Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales), tiene como objetivo retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios diferentes a los del ecosistema original. A través de ésta, se reemplaza un ecosistema degradado por otro productivo, pero estas acciones no llevan al ecosistema original. Incluye técnicas como la estabilización, el mejoramiento estético y por lo general, el retorno de las tierras a lo que se consideraría un propósito útil dentro del contexto regional. A partir de las anteriores consideraciones se podrán realizar todas las actividades propuestas en las estrategias cumpliendo con las medidas de manejo planteadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CONSTRUCTIVA (Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMES) - OPERATIVA (Perforación, Pruebas de producción) - DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN - ACTIVIDADES TRANSVERSALES 	N. A.
	Áreas agropecuarias con restricción a restauración. Según el Acuerdo 028 de agosto 31 del EOT del municipio de Aguazul, en el Artículo 19 de la página 46, Artículo 119 de la página 208 y parágrafo octavo de la página 219. De acuerdo con lo establecido en el Pomca del río Cusiana (Mapa CP 26).		
	Áreas de rehabilitación. De acuerdo con lo establecido por el Pomca del río Cusiana (Mapa CP 27).		
	Áreas de recuperación para el uso múltiple. De acuerdo con lo establecido por el Pomca del río Cusiana (Mapa UM 1).		
	Áreas Agrosilvopastoriles (Pastoreo extensivo (PEX)). De acuerdo con lo establecido por el Pomca del río Cusiana (Mapa UM 5).		<p>(*) Para el desarrollo de estas actividades se implementarán la totalidad de las medidas de manejo propuestas en el capítulo 11.</p>

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

Figura 0-48 Zonificación ambiental en el área de influencia del APE Recetor Norte



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

Igualmente, teniendo en cuenta que la metodología se basa en la superposición de capas de los diferentes componentes de cada medio, en donde las categorías más altas se superponen a las más bajas, vale la pena acotar que el área presenta componentes de baja y muy baja sensibilidad/importancia independientes de otros medios como: zonas definidas como de alta estabilidad geotécnica, zonas que presentan una muy baja a baja a presentar movimientos en masa e inundación, zonas con vulnerabilidad a la contaminación de los acuíferos baja asociadas unidades hidrogeológicas de mediana a baja productividad definidas en el componente abiótico; para el componente biótico: cultivos transitorios y permanentes herbáceos y arbóreos, los pastos limpios, arbolados y enmalezados, vegetación secundaria baja, canales, cuerpos de agua artificiales (jagüeyes) y los territorios artificializados.

Tabla 0-56 Áreas de la Zonificación ambiental en el área de influencia del PMAI de Mares

ZONIFICACIÓN DE MANEJO	ÁREA ha	%
EXCLUSIÓN	752,32	68,26
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MAYORES	119,42	10,84
ÁREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIÓN MENOR	230,35	20,90
TOTAL	1102,09	100,00

Fuente: (ANTEA COLOMBIA 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 Perforación Exploratoria de Hidrocarburos (M-M-INA-01).

En la **Tabla 0-57**, se presenta los permisos de uso y aprovechamiento que se proyectan para la ejecución del proyecto.

Tabla 0-57 Permisos de uso y aprovechamiento proyectados en el APE Recetor Norte

Recurso natural requerido	Descripción				
Captación de agua superficial	CUERPO DE AGUA	COD	CAUDAL (l/s)	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
				Este	Norte
	Quebrada Medanos	CAPT 1	3	5048664.72	2144832.51
		CAPT 4	3	5044988.08	2146736.19
	Quebrada Cunamá	CAPT 2	3	5048263.08	2144319.18
	CAPT 3	3	5047312.63	2144987.87	
Vertimiento de agua residual sobre suelo	Unidades de suelo	COD	CAUDAL (l/s)	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
				Este	Norte
	Consociación VV2	Cal_vert_1	2.7	5047152,99	2144701,91
	Consociación VV3	Cal_vert_2	2.7	5046296,85	2144638,96
Consociación MV6	Cal_vert_3	2.7	5045422,87	2145997,85	
Ocupaciones de cauce	Vereda	COD	Predio	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
				Este	Norte
	Cunamá	OCUP1	Canaan	5046796,27	2144755,63
		OCUP2	Canaan	5046992,51	2144704,21
		OCUP3	Canaan	5046884,76	2144574,76
		OCUP4	Monserate	5045532,20	2145773,00
		OCUP5	Monserate	5045376,71	2146094,00
Plan Brisas	OCUP6	Cunama	5047430,00	2144193,00	
Infraestructura	APROVECHAMIENTO FORESTAL				
	Tipo de	Cod	Cobertura	Área (ha)	Volumen total (m ³ /ha)
Locaciones	231	pastos limpios	17	Aprovechamiento forestal de árboles aislados	
	233	Pastos enmalezados	1		
	232	Pastos arbolados	3		
Total locaciones			21	-	253,89
Ocupación de cauce	Cod	Cobertura	Área (ha)	Volumen total (m ³ /ha)	Volumen total (m ³)
	314	Bosque de galería	0,31	145,73	45,89
	231	Pastos limpios	0,02	Aprovechamiento forestal de árboles aislados	
ZODAR	232	Pastos arbolados	2,00	84,63	169,26
Total ocupaciones de cauce y Zodar			2,33	-	215,15

	Cod	Cobertura	Área (ha)	Volumen total (m³/ha)	Volumen total (m³)
Intervenciones lineales	231	Pastos limpios	7,06	Aprovechamiento forestal de árboles aislados	
	232	Pastos arbolados	2,51	84,63	212,44
	233	Pastos enmalezados	0,09	Aprovechamiento forestal de árboles aislados	
	314	Bosque de galería y ripario	0,81	145,73	118,04
	31111	Bosque Denso Alto de Tierra Firme	0,61	193,76	118,33
Total intervenciones lineales			11,08	-	448,81
Total APE RECETOR NORTE			34,41	-	917,85

Fuente: (ANTEA COLOMBIA 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 M-M-INA-01 para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de Áreas de Perforación Exploratoria – APE 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 evaluación ambiental parte de la identificación y análisis de los impactos potenciales, sean positivos o negativos, asociados a las diferentes actividades en cada una de las etapas y estrategias planteadas en el proyecto del APE Recetor Norte, con el fin de determinar aquellos impactos que generan mayor índice de afectación en el ambiente y su entorno y así poder establecer las 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 (**Ver Capítulo 2. Generalidades**).

0.11.2 Escenario sin proyecto

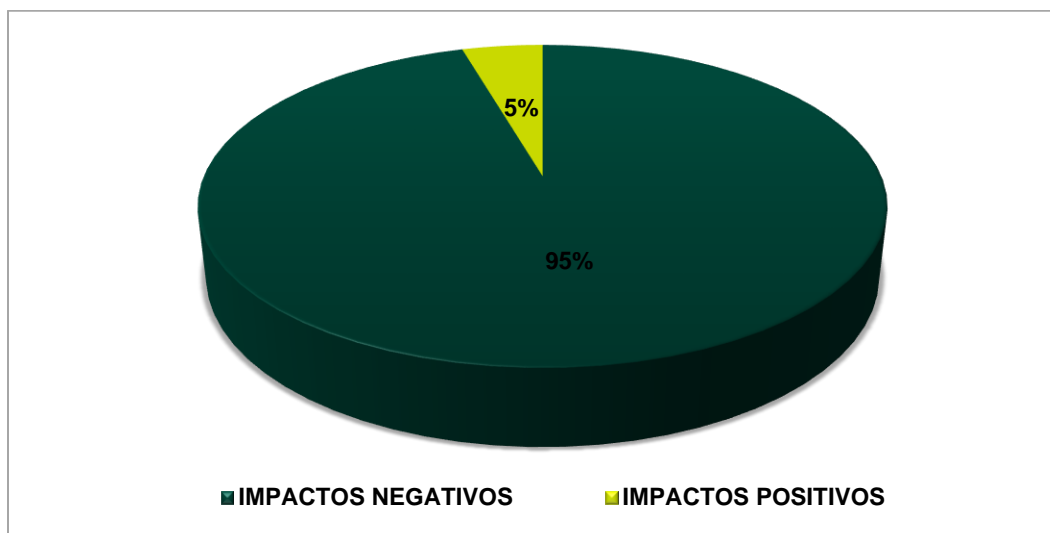
En el análisis del escenario SIN proyecto, se cualifica y cuantifica el estado actual de los sistemas naturales del área de influencia del APE Recetor Norte, estimando su comportamiento tendencial de acuerdo con la perspectiva del desarrollo regional y local, a la dinámica económica, los planes gubernamentales, la preservación y manejo de los recursos naturales y las consecuencias que para los ecosistemas tiene las actividades antrópicas y las condiciones naturales de la región, todo esto de acuerdo con lo identificado y analizado a través de la información primaria y secundaria analizada en el **Capítulo 5. Caracterización del Área de Influencia**.

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

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 129 interacciones de las cuales se identifican 123 como negativo, es decir el 95% 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 6 interacciones con el 5% (**Figura 0-49**).

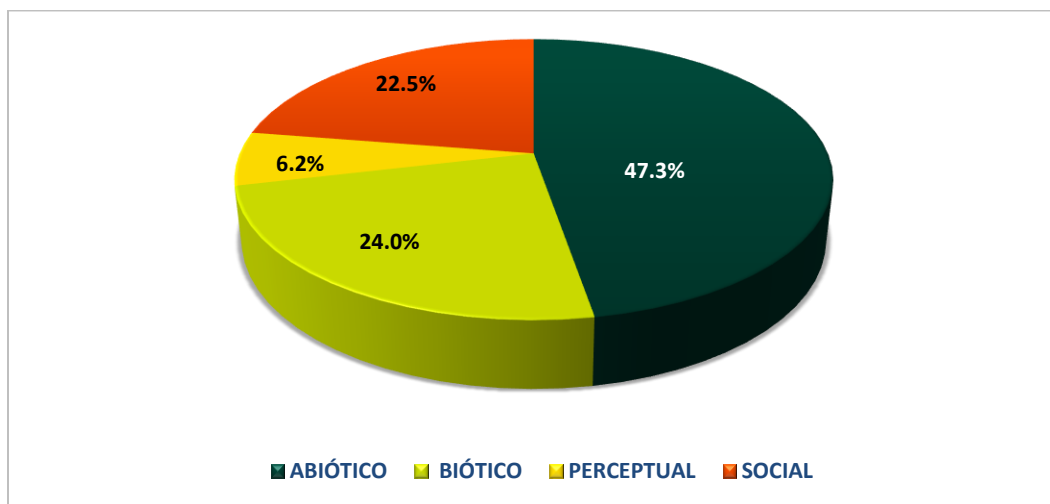
Figura 0-49 Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario sin proyecto



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

De acuerdo con la evaluación y análisis (ver **Figura 0-50**), el medio abiótico es el que resulta más afectado con la ejecución de las actividades del proyecto, reportando la mayor cantidad de impactos con el 47,3%, es el medio abiótico, seguido por el medio biótico con el 24%, luego el medio socioeconómico con un 22,5% de la afectación de los impactos y finalmente el medio perceptual con el 6,2% de la afectación de los impactos.

Figura 0-50 Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario sin proyecto



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

0.11.3 Escenario con proyecto

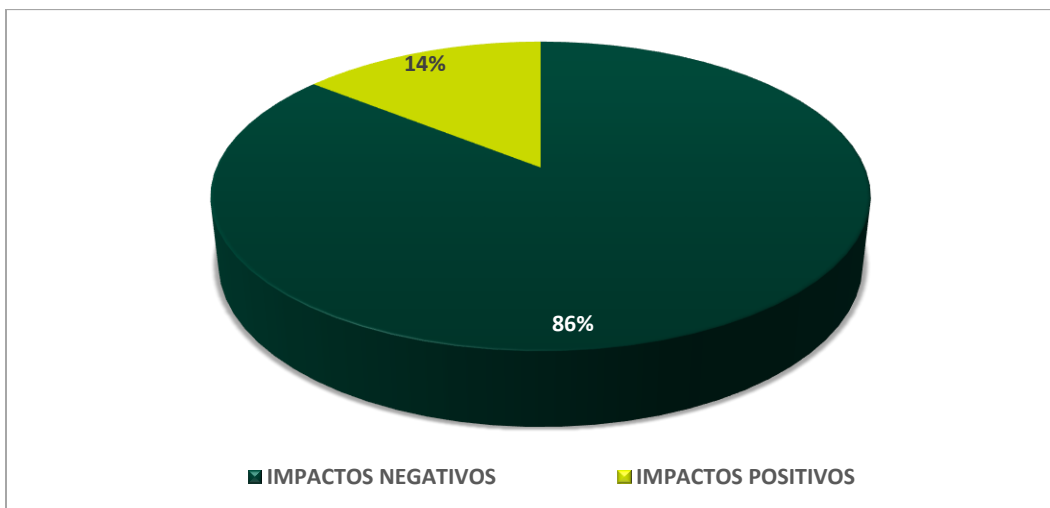
Para el escenario con proyecto, se enfocó el análisis en los posibles impactos que se generarían durante las etapas preoperativa, Constructiva (Vías, locaciones. Líneas de flujo y ZODMEs), líneas de flujo, perforación, pruebas de producción, desmantelamiento, abandono y restauración y actividades transversales 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 Perforación Exploratoria Recetor Norte.

Se consideró la realización de la evaluación ambiental sin contemplar medidas de manejo, pero considerando las especificaciones técnicas y procedimientos operacionales de las actividades a ejecutar (Buenas Prácticas de Ingeniería).

Una vez efectuada la identificación y evaluación de los impactos que pueden provocarse por el desarrollo del proyecto a los medios abiótico, biótico y socioeconómico, se puede establecer el nivel de afectación de cada elemento del entorno, teniendo en cuenta tanto los efectos negativos como los positivos; de igual forma se identifica la cantidad de impactos por tipo de alteraciones sobre cada uno de los componentes; y finalmente se establecen las actividades más críticas en cada una de las fases del Estudio de Impacto Ambiental del área de perforación exploratoria APE Recetor Norte.

En total se tiene 287 interacciones de las cuales se identifican 247 como negativo, es decir el 86% 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 40 interacciones con el 14% (ver **Figura 0-51**).

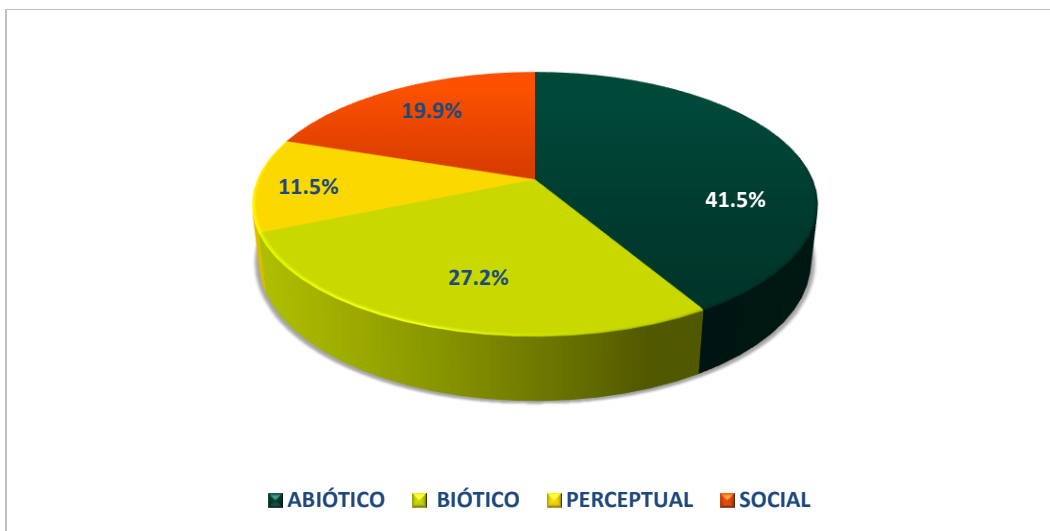
Figura 0-51 Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario con proyecto



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

De acuerdo con la evaluación y análisis, el medio abiótico es el que resulta más afectado con la ejecución de las actividades de Área de Perforación Exploratoria APE Recetor - Norte, reportando la mayor cantidad de impactos con el 41,5%, seguido por el medio biótico con el 27,2%, luego el medio socioeconómico con el 19,9% y finalmente el medio perceptual con un 11,5% de la afectación total de los impactos (ver **Figura 0-52**).

Figura 0-52 Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario con proyecto



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

0.12 Evaluación económica ambiental

Los criterios para la identificación de impactos ambientales permiten llevar a cabo el análisis de internalización, ya que a través de estos se precisan aquellos impactos relevantes que pueden ser prevenidos o corregidos mediante medidas de manejo que se componen de actividades orientadas

a reducir los impactos de carácter negativo y medidas de manejo que se componen de actividades de monitoreo y seguimiento para los impactos de carácter positivo.

Teniendo en cuenta que “algunos de los impactos ambientales pueden controlarse en su totalidad mediante medidas de manejo, lo cual significa que el valor económico de dichos impactos se puede representar a partir del valor de las inversiones realizadas para la prevención o corrección de impacto” (MADS y (Autoridad Nacional De Licencias Ambientales-ANLA, 2017) (60)). Adicionalmente, el ejercicio de internalización permite establecer la relación de los costos asociados a las actividades propuestas, controladas por medio de indicadores de cumplimiento y eficacia asociados a cada una de ellas.

No obstante, existen impactos no controlables que no se pueden analizar desde la perspectiva mencionada. Es así como el proceso de internalización es clave en el desarrollo de la evaluación económica ambiental, ya que permite establecer los impactos negativos cuyas medidas de manejo son de mitigación y/o compensación y no son suficientes para evitar los daños asociados y por tanto requieren ser valorados económicamente.

Con base en la guía de Criterios Técnicos para el uso de herramientas Económicas en los proyectos, obras o actividades; de los dieciocho (18) impactos identificados como significativos negativos, once (11) impactos son directamente internalizados, dado que poseen predictibilidad temporal y espacial del cambio físico, se tiene alta certeza y exactitud de las medidas de prevención o corrección y los programas contemplados para realizar la corrección tienen una efectividad cercana al 100%.

En la **Tabla 0-58** se presenta el análisis de internalización, en este se consolida los impactos junto con sus servicios ecosistémicos y la cuantificación del cambio, con las respectivas medidas de manejo que los internalizan, los indicadores de cumplimiento y efectividad propuestos y los costos ambientales anuales estimados.

De los dieciocho (18) impactos negativos identificados como relevantes, **once (11) impactos son directamente internalizados**, dado el tipo de medida que presentan (prevención y corrección), **siete (7) impactos son no internalizados**.

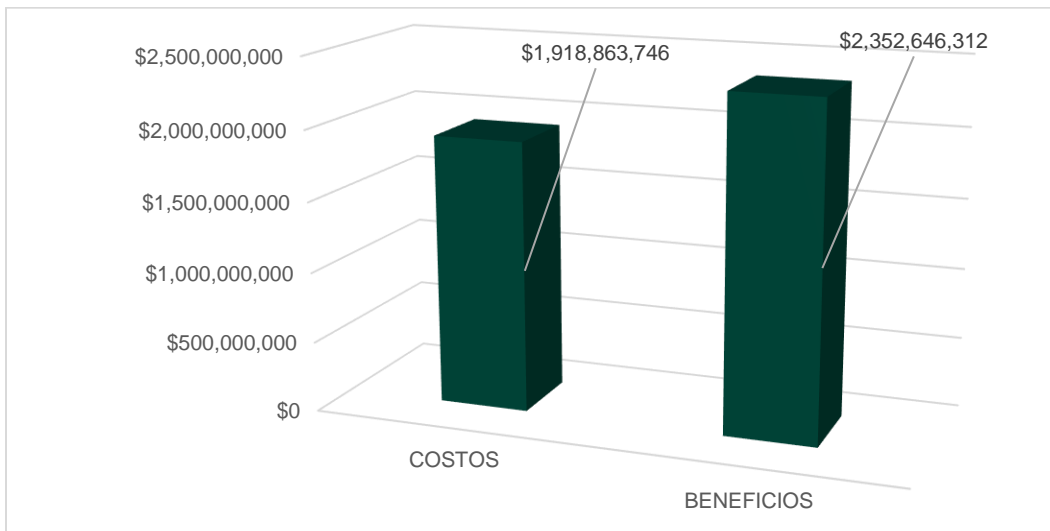
Tabla 0-58 Clasificación de impactos internalizados y no internalizados

N°	Impactos no internalizados	N°	Impactos internalizados
1	Generación y/o alteración de conflictos sociales	1	Alteración a la hidrobiota incluyendo la fauna acuática
2	Generación de expectativas	2	Alteración en la calidad del recurso hídrico superficial
3	Cambio en la percepción de la calidad visual del paisaje	3	Alteración en los niveles de presión sonora
4	Cambio en el uso del suelo	4	Alteración a ecosistemas terrestres
5	Alteración a la calidad del suelo	5	Alteración de la calidad del aire
6	Alteración a la cobertura vegetal	6	Cambio en la composición de las especies de fauna
7	Modificación de la infraestructura física y social, y de los servicios públicos y sociales.	7	Alteración de la calidad del aire
8	Impactos positivos	8	Alteración de la geoforma del terreno
9	Cambio en la dinámica de empleo	9	Cambio en la estructura de especies de fauna
		10	Cambios en la dinámica de procesos geomorfológicos
		11	Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial

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

Del proceso de valoración económica se tiene como resultado del total de costos, que es el impacto modificación a la cobertura vegetal el que mayor valor representa, seguido por los impactos cambio en el uso del suelo y modificación de la infraestructura física y social de los servicios públicos, con un menor valor sociales, cambio en las características fisicoquímicas del suelo, generación de expectativas y conflictos, por último el menor costo lo representa el impacto modificación en la calidad del paisaje **Figura 0-53**.

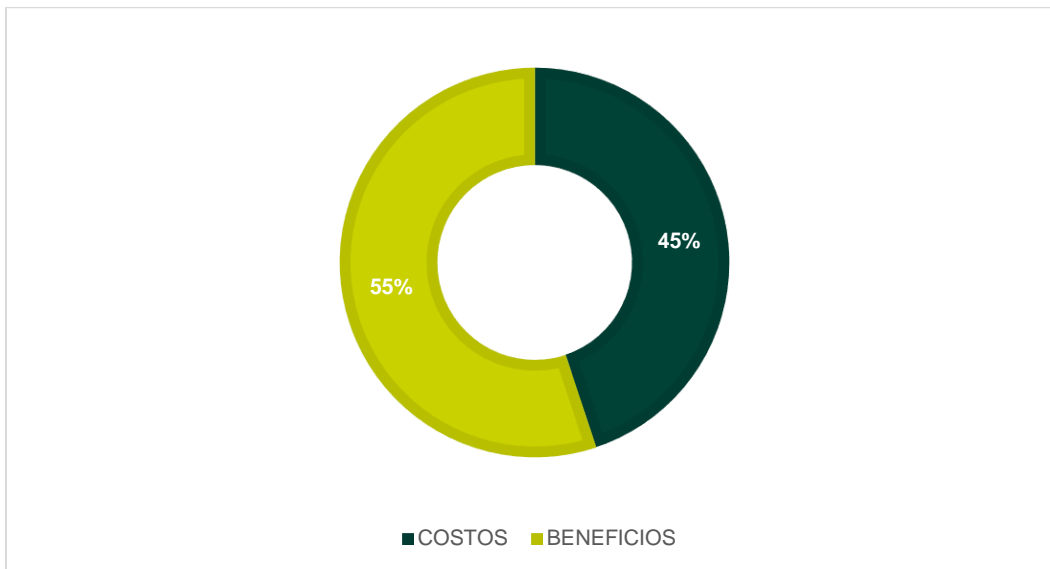
Figura 0-53 Comparación del VPN de costos y beneficios económicos de los impactos (\$ millones)



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

Como se evidencia en la **Figura 0-53** los beneficios superan a los costos. En la **Figura 0-54** se expresa como los beneficios superan a los costos ambientales a manera de %.

Figura 0-54 Comparación de costos y beneficios económicos ambientales (porcentajes)



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

Tras el análisis de externalidades tanto negativas como positivas, se obtiene un Valor Presente Neto a 4 años de duración del proyecto positivo: **\$433.782.566** También, la relación beneficios-costos es mayor a uno (**1,23**), lo que indica que, por cada costo o externalidad negativa, el proyecto está creando 0,23 externalidades positivas adicionales.

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

0.13 Plan de Manejo Ambiental

En la **Tabla 0-59** se presentan los programas de manejo ambiental necesarios para llevar a cabo las actividades de perforación en el APE Recetor Norte. Los programas contemplan acciones y obras que se diseñaron con el propósito de ser implementadas durante la etapa de construcción u operación relacionada o donde la gestoría ambiental establezca la necesidad de ejecutarlas.

Tabla 0-59 Programas de manejo ambiental – APE Recetor Norte

MEDIO	PROGRAMA DE MANEJO	FICHA	CÓDIGO DE LA FICHA
ABIÓTICO	Programa de manejo de suelos	Manejo de construcción, adecuación y mantenimiento de vías de acceso, locaciones, ZODMES, ZODAR, facilidades tempranas y líneas de flujo.	RECN-PM-AB1
		Manejo de taludes	RECN-PM-AB2
		Manejo paisajístico	RECN-PM-AB3
		Manejo, transporte y disposición de materiales de construcción Y maquinaria	RECN-PM-AB4
		Manejo de campamentos transitorios durante construcción	RECN-PM-AB5
		Manejo de aguas residuales domésticos (ARD) y no domésticos (ARnD)	RECN-PM-AB6
		Manejo integral de residuos sólidos domésticos	RECN-PM-AB7
		Manejo integral de residuos sólidos industriales y especiales	RECN-PM-AB8
		Almacenamiento y manejo de productos químicos	RECN-PM-AB9
		Manejo de escorrentía	RECN-PM-AB10
		Manejo de transporte helicoportado	RECN-PM-AB11
	Programa de manejo del recurso Hídrico	Manejo de cruces de cuerpos de agua	RECN-PM-AB12
		Manejo de la captación de aguas superficiales	RECN-PM-AB13
		Manejo de aguas subterráneas (pozos, aljibes y manantiales)	RECN-PM-AB14
		Programa de ahorro y uso eficiente del agua	RECN-PM-AB15
	Programa de manejo del recurso aire	Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas	RECN-PM-AB16
		Manejo de fuentes de emisiones de ruido	RECN-PM-AB17
BIÓTICO	Programa de manejo de flora y fauna	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	RECN-PM-B1
		Manejo de fauna	RECN-PM-B2

MEDIO	PROGRAMA DE MANEJO	FICHA	CÓDIGO DE LA FICHA
		Manejo de flora	RECN-PM-B3
		Manejo del aprovechamiento forestal	RECN-PM-B4
		Manejo y conservación de las especies vegetales amenazadas, en veda y/o nuevas especies	RECN-PM-B5
	Programa de conservación de ecosistemas estratégicos, sensibles, y/o áreas protegidas	Manejo de la conservación de ecosistemas estratégicos, sensibles, y/o áreas protegidas	RECN-PM-B6
	Programa de revegetalización	Manejo de la Revegetalización de áreas intervenidas	RECN-PM-B7
	Programa de manejo de recurso hidrobiológico	Programa de manejo del recurso hidrobiológico	RECN-PM-B8
	Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas amenazadas, en veda o migratorias	Manejo y conservación de las especies vegetales y faunísticas amenazadas, en veda y/o nuevas especies	RECN-PM-B9
	Programa de compensación para el medio biótico	Compensación por aprovechamiento forestal y pérdida de la biodiversidad	RECN-PM-B10
SOCIOECONÓMICO	Programa de Gestión Social Integral	Información y comunicación a comunidades y autoridades	PGS-1
		Atención de quejas y reclamos socioambientales	PGS-2
		Inducción socio – ambiental a trabajadores	PGS-3
		Educación ambiental a comunidades	PGS-4
		Fortalecimiento a las Juntas de Acción Comunal	PGS-5
		Apoyo a la gestión municipal y regional	PGS-6
		Apoyo a la reafirmación cultural	PGS-7
	Fortalecimiento a la economía regional	PGS-8	
Programa de arqueología preventiva	Arqueología preventiva	RECN-PM-SOC1	

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

0.14 Programa de Seguimiento y Monitoreo

Cumpliendo con la metodología general para la elaboración de estudios ambientales (2018) se elaboró el Programa de Seguimiento y Monitoreo – PSM compuesto por dos temas:

- i. Seguimiento y monitoreo a los planes y programas: tiene como propósito revisar la eficacia y confiabilidad de los mismos, así como identificar potenciales oportunidades de mejora en el desarrollo del proyecto y de sus planes y programas, que permitan la aplicación de los ajustes a los que haya lugar (MADS, 2018).
- ii. Seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio: corresponde al seguimiento y monitoreo al cambio de los factores ambientales que ocurre como resultado de la ejecución del proyecto. Se efectúa mediante la medición de parámetros ambientales, el cálculo de indicadores y el desarrollo de análisis que interpreten los resultados obtenidos durante el monitoreo (MADS, 2018).

iii.

0.15 Seguimiento y monitoreo de los planes y programas del Plan de Manejo Ambiental

A continuación, se presenta el plan de seguimiento y monitoreo, el cual muestra el seguimiento y monitoreo a los planes y programas, con el fin de revisar la validez y confiabilidad de los mismos, en consecuencia se debe vigilar y verificar el comportamiento, cumplimiento y efectividad de dichos planes y programas, e identificar potenciales oportunidades de mejora en las acciones planteadas en los mismos, que permitan la aplicación de los ajustes que requiere; así mismo contempla el seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio, correspondiente, al seguimiento y monitoreo con una visión integral a los componentes, grupo de componentes o medios, de acuerdo con el análisis de impactos realizado, y la evaluación de la magnitud real de las alteraciones que se producen como consecuencia de las etapas y actividades contempladas para el área de perforación exploratoria Recetor Norte, según lo establecido en los términos de referencia M-M-INA-01 para proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.

Las medidas de seguimiento y monitoreo formuladas en este documento, se integran las Políticas Gerenciales de Ecopetrol S.A. y a su Sistema Gerencial de Salud, Seguridad Industrial y Medio Ambiente (HSE).

En la **Tabla 0-60** se presentan los programas de manejo ambiental necesarios para llevar a cabo las actividades de perforación en el APE Recetor Norte. Los programas contemplan acciones y obras que se diseñaron con el propósito de ser implementadas durante la etapa de construcción u operación relacionada o donde la gestión ambiental establezca la necesidad de ejecutarlas.

Tabla 0-60 Programas de monitoreo y seguimiento– APE Recetor Norte

MEDIO	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	FICHA	CÓDIGO DE LA FICHA	PROGRAMA DE MANEJO
ABIÓTICO	Seguimiento y monitoreo a planes y programas	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso suelo	REC�-SM-AB1	REC�-PM-AB1. Manejo de construcción, adecuación y mantenimiento de vías de acceso, locaciones, ZODMES, ZODAR, facilidades tempranas y acopio de materiales.
				REC�-PM-AB2. Manejo de taludes
				REC�-PM-AB3. Manejo paisajístico
				REC�-PM-AB4 Manejo, transporte y disposición de materiales de construcción
				REC�-PM-AB5. Manejo de campamentos transitorios durante construcción
				REC�-PM-AB6. Manejo de Aguas Residuales Domésticas (ARD) y no Domésticas (ARnD)
				REC�-PM-AB7. Manejo integral de residuos sólidos domésticos
				REC�-PM-AB8. Manejo integral de residuos sólidos industriales y especiales
				REC�-PM-AB9. Almacenamiento y manejo de productos químicos
				REC�-PM-AB10. Manejo de escorrentía
REC�-PM-AB11. Manejo de transporte helicoportado				
Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso hídrico	REC�-SM-AB2	REC�-PM-AB12. Manejo de cruces de cuerpos de agua		
		REC�-PM-AB13 Manejo de la captación de aguas superficiales		
		REC�-PM-AB14. Manejo de aguas subterráneas (pozos, aljibes y manantiales)		
		REC�-PM-AB15. Programa de ahorro y uso eficiente del agua		
		REC�-PM-AB16. Manejo de fuentes de emisiones atmosféricas		
Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso aire	REC�-SM-AB3	REC�-PM-AB17. Manejo de fuentes de emisiones de ruido		
BIÓTICO	Seguimiento y monitoreo a planes y programas	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo de flora y fauna	REC�-SM-B1	REC�-PM-B1. Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote
				REC�-PM-B2. Manejo de fauna
				REC�-PM-B3. Manejo de flora
				REC�-PM-B4. Manejo del aprovechamiento forestal
				REC�-PM-B5. Manejo y conservación de las especies vegetales amenazadas, en veda y/o nuevas especies
		Seguimiento y monitoreo al programa de conservación de los ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas	REC�-SM-B2	REC�-PM-B6. Manejo de la conservación de ecosistemas estratégicos, sensibles, y/o áreas protegidas
		Seguimiento y monitoreo al programa de revegetalización de áreas intervenidas	REC�-SM-B3	REC�-PM-B7. Manejo de la Revegetalización de áreas intervenidas

MEDIO	PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	FICHA	CÓDIGO DE LA FICHA	PROGRAMA DE MANEJO
BIÓTICO	Seguimiento y monitoreo a planes y programas	Seguimiento y monitoreo al programa de manejo del recurso Hidrobiológico	RECN-SM-B4	RECN-PM-B8. Programa de manejo del recurso hidrobiológico
		Seguimiento y monitoreo al programa de conservación de especies vegetales y faunísticas amenazadas, en veda o migratorias	RECN-SM-B5	RECN-PM-B9 Manejo y conservación de las especies vegetales y faunísticas amenazadas, en veda y/o nuevas especies
		Seguimiento y monitoreo al programa de compensación para el medio biótico	RECN-SM-B6	RECN-PM-B10 Compensación por aprovechamiento forestal y pérdida de la biodiversidad
SOCIOECONÓMICO	Seguimiento y monitoreo a planes y programas	Seguimiento y monitoreo al programa de gestión social integrado	RECN-SM-SOC1	PGS-1. Información y comunicación a comunidades y autoridades PGS-2. Atención de quejas y reclamos socioambientales PGS-3. Inducción socio – ambiental a trabajadores PGS-4. Educación ambiental a comunidades PGS-5. Fortalecimiento a las Juntas de Acción Comunal PGS-6. Apoyo a la gestión municipal y regional PGS-7. Apoyo a la reafirmación cultural PGS-8. Fortalecimiento a la economía regional
		Seguimiento y monitoreo al programa de arqueología preventiva	RECN-SM-SOC2	RECN-PM-SOC-1. Arqueología preventiva.

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

0.16 Plan de Gestión del Riesgo

Conforme con el Decreto 2157 del 20 de diciembre de 2017 “Por medio del cual se adoptan las directrices generales para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres (PGRD) de las entidades públicas y privadas en el marco del Artículo 42 de la ley 1523 de 2012” y el Decreto 1868 de 2021 por el cual se adopta el “Plan Nacional de Contingencias frente a pérdidas de contención de hidrocarburos y otras sustancias peligrosas” el área de estudio del proyecto, es sujeta al análisis y evaluación del riesgo, teniendo como base las circunstancias, eventualidades o contingencias que en el desarrollo de las actividades requeridas para la perforación exploratoria de hidrocarburos en el área de perforación exploratoria desde ahora APE Recetor Norte ubicado en el municipio de Aguazul Casanare, puedan generar emergencias que afecten vidas humanas, el medio ambiente, la infraestructura, la maquinaria y la imagen de la empresa.

Del mismo modo, el PGRD se enmarca en el requerimiento del artículo 7 del decreto 50 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, "Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones", el cual establece: “Los usuarios que exploren, exploten, manufacturen, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias nocivas para la salud y para los recursos hidrobiológicos, deberán estar provistos de un plan de contingencia para el manejo de derrames. Parágrafo 1: Los usuarios de actividades sujetas a licenciamiento ambiental o Plan de Manejo Ambiental, deberán presentar dentro del Estudio de Impacto Ambiental el Plan de contingencias para el manejo de derrames de acuerdo con los términos de referencia expedidos para el proceso de licenciamiento por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible”.

Finalmente, con este Plan de Gestión del Riesgo, Ecopetrol S.A., busca establecer herramientas que permitan sistematizar la prevención, mitigación y control de sucesos no deseados, en conjunto con el sector, público y privado en el área de influencia definitiva para el área de perforación exploratoria APE Recetor Norte cumpliendo con los procesos básicos establecidos por la ley 1523 que corresponden al conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo del desastre.

0.17 Evaluación del riesgo

0.17.1 Identificación de elementos expuestos

Con la intención de vincular las etapas y actividades que se desarrollarán en el área de perforación exploratoria APE Recetor Norte con los elementos susceptibles de afectación se identificaron los elementos expuestos en el ámbito ambiental, sociocultural, económico e individual con información primaria levantada en las campañas de monitoreo, levantamiento de campo e información secundaria de otras fuentes.

La identificación de áreas y puntos expuestos y vulnerables de interés se realizó correlacionando las coberturas usos del suelo, cartografía social, infraestructura de servicios públicos, industrias, cultivos zonas de interés cultural infraestructura social y la identificación de las áreas de interés físico biótica.

Tabla 0-61.

Tabla 0-61 Elementos expuestos

COMPONENTE	CATEGORÍA	ELEMENTOS EXPUESTOS
Ambiental	Áreas de protección hídrica	Ríos (30 m)
	Áreas sensibles naturales	Vegetación secundaria alta
		Bosque de galería y/o ripario
		Bosque denso alto de tierra firme

COMPONENTE	CATEGORÍA	ELEMENTOS EXPUESTOS
Social	Asentamientos y equipamientos	Tejido urbano discontinuo
		Asentamientos humanos, fincas, establecimientos educativos, centros de salud
		Infraestructura de interés público y otros Bienes de interés cultural iglesia
		Lugares para el almacenamiento y la captación de recurso hídrico para el consumo, riego y recreación
		Tejido urbano continuo
		Red vial y territorios asociados
Económico y cultural	Áreas productivas	Pastos limpios
		Infraestructura productiva, bodegas, sistemas productivos, microempresas y emprendimientos comunitarios
		Cultivos (ciclo corto, mediano/tardío y forestal). Maíz, café, plátano
		Otras instalaciones o actividades que pueden ser fuentes de amenazas para las instalaciones y actividades industriales de Ecopetrol.
		Pastos enmalezados
		Pastos arbolados
Individual	Infraestructura petrolera	Explotación y transporte de hidrocarburos

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

0.17.2 Valoración del Riesgo Exógeno

Asignados los valores de vulnerabilidad y amenaza a los escenarios de riesgo para los eventos exógenos y conociendo las posibles consecuencias de la materialización de posibles eventos de desastre, a continuación, se desarrolla metodológicamente lo descrito en el numeral **11.1.3.1.4.2 Metodología de valoración del riesgo** en donde se aplica la ecuación de riesgo ($R = \text{Vulnerabilidad} \times \text{Amenaza}$).

Con el fin de desarrollar la ecuación de riesgo se tienen en cuenta los resultados obtenidos en el análisis de amenazas (remoción en masa, incendio forestal e inundación) y los resultados de vulnerabilidad de los elementos expuestos con el fin de determinar cartográficamente el riesgo según los criterios mostrados a continuación en la **Tabla 0-62** en donde se muestra las escalas de valores y el resultado de clasificación del riesgo.

Tabla 0-62 Matriz doble cruce para determinar el riesgo

VULNERABILIDAD (Escala de valores)	AMENAZA (Escala de valores)			
	BAJA	BAJO	MEDIO	ALTA
BAJA	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO
MEDIA	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
ALTA	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO

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

La definición del riesgo exógeno respecto a los escenarios planteados se realiza con las amenazas exógenas calculadas y las categorías de vulnerabilidad para cada componente de los elementos expuestos (media y Alta). Como se mencionó en la vulnerabilidad, el riesgo para los elementos expuestos individuales se calculará con la metodología RAM, teniendo en cuenta que estas son las áreas específicas donde se localiza la infraestructura actual.

Por último, se presenta a continuación en la **Tabla 0-63** el resume del cruce de la amenaza, vulnerabilidad y la categoría del riesgo resultante para todos los eventos amenazantes objeto de

análisis según el desarrollo previo. En la matriz se obtuvo como resultado que la mayoría del riesgo está en la categoría Media es decir Riesgo Aceptable.

Tabla 0-63 Escenarios de riesgo

EVENTOS AMENAZANTES	AMENAZA	VULNERABILIDAD AMBIENTAL	RIESGO AMBIENTAL	VULNERABILIDAD SOCIAL	RIESGO SOCIAL	VULNERABILIDAD ECONÓMICO - CULTURAL	RIESGO ECONÓMICO - CULTURAL
Sismicidad	Alta	Media	Medio	Media	No Aplica	Media	Medio
	Alta	Alta	Alto	Alta	Alto	Alta	Alto
Tormenta Eléctrica	Baja	Media	No Aplica	Media	No Aplica	Media	Bajo
	Baja	Alta	Medio	Alta	Medio	Alta	Medio
Incendio Forestal	Baja	Media	No Aplica	Media	No Aplica	Media	Bajo
	Baja	Alta	Medio	Alta	Medio	Alta	Medio
	Media	Alta	Medio	Alta	No Aplica	Alta	Medio
	Alta	Media	No Aplica	Media	No Aplica	Media	Medio
	Alta	Alta	Alto	Alta	Alto	Alta	Alto
Inundación	Baja	Media	Bajo	Media	No Aplica	Media	Bajo
	Baja	Alta	Medio	Alta	Medio	Alta	Medio
	Media	Alta	Medio	Alta	Medio	Alta	na
	Alta	Alta	Alto	Alta	Alto	Alta	Alto
Remoción en Masa	Baja	Media	No Aplica	Media	Bajo	Media	Bajo
	Baja	Alta	Medio	Alta	Medio	Alta	Medio
	Media	Media	No Aplica	Media	Medio	Media	Medio
	Media	Alta	Medio	Alta	Medio	Alta	Medio
	Alta	Media	No Aplica	Media	No Aplica	Media	No Aplica
	Alta	Alta	Alto	Alta	Alto	Alta	Alto
Avenidas Torrenciales	Baja	Media	No Aplica	Baja	No Aplica	Media	Bajo
	Baja	Alta	Medio	Alta	Medio	Alta	Medio
	Media	Alta	Medio	Media	No Aplica	Media	No Aplica
	Media	Alta	Medio	Alta	Medio	Alta	Medio
	Alta	Alta	Alto	Alta	Alta	Alta	Alta

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

0.18 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 abandono y restauración de áreas intervenidas e infraestructura existente derivadas de la actividad de exploración de hidrocarburos que se encuentra dentro del APE Recetor Norte y su respectiva área de influencia. Este se desarrolló en consideración de la normatividad técnica, expedida por el Ministerio de Minas y Energía, Resolución 40048 de 2015 “Por la cual se establecen

medidas en materia de exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos convencionales continentales y costa afuera” y con base en la normatividad ambiental Artículo 2.2.2.3.1.6 del Decreto 1076 de 2015 “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”, además de los términos de referencia para la ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTOS DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA DE HIDROCARBUROS - M-M-INA-01, MAVDT (2014), hoy MADS, y de la Metodología general para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS 2018).

El plan de abandono y restauración se desarrolla en dos líneas de acción; la primera relacionada con la necesidad de realizar actividades de desmantelamiento y abandono durante la fase exploratoria, y la segunda relacionada con el abandono definitivo de las áreas intervenidas en caso de no obtenerse resultados satisfactorios ya sea porque los pozos perforados resulten secos o no se obtengan reservas suficientes según los resultados obtenidos durante las pruebas de producción. Así las cosas, la finalidad de esta etapa es realizar la restauración de las áreas intervenidas durante la ejecución del proyecto.

El objetivo de este plan es el implementar actividades y medidas que permitan realizar un adecuado desmantelamiento de la infraestructura, abandono y restauración de las áreas intervenidas minimizando las posibles afectaciones, así como plantear estrategias para controlar, mitigar y compensar los impactos negativos generados por estas actividades. De forma específica los objetivos son:

- Presentar la relación de las actividades y obras necesarias para realizar el abandono, desmantelamiento y restauración de las obras temporales en las diferentes fases del proyecto.
- Presentar una propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante.
- Señalar las medidas de manejo y reconfiguración morfológica que garanticen la estabilidad y restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconfiguración paisajística, según aplique, en concordancia con la propuesta del uso final del suelo.
- Presentar la estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia del componente o grupos de componentes, acerca de la finalización del proyecto y las medidas de manejo ambiental.
- Presentar los indicadores de los impactos acumulativos y sinérgicos, así como los resultados alcanzados con el desarrollo del PMA.

Así las cosas, se describen a lo largo de este numeral, los lineamientos generales y las consideraciones que deben ser tenidas en cuenta para cada una de las líneas de acción y escenarios relacionados con la desincorporación, desmantelamiento, desinstalación o abandono, de la infraestructura asociada a la exploración en el APE Recetor Norte como en su área de influencia.

En la Estrategia y Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración, según lo establecido en el capítulo 3. Descripción del proyecto, se desarrollará de acuerdo con seis (6) actividades I). Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura y equipos, salida del área, II). Cierre de piscinas, abandono y/o cierre del pozo y contrapozo, III). Desmonte y demolición de infraestructura, IV). Limpieza de áreas, V). Reconfiguración del terreno, empedradización y/o revegetalización y VI). Cierre de compromisos sociales y ambientales; las cuales fueron evaluadas en términos del potencial impacto que generarían (capítulo 8. Evaluación ambiental), para posteriormente implementar las respectivas medidas de manejo contempladas en el plan de manejo y seguimiento del presente estudio (capítulo 11. Numerales 11.1.1 Programas de manejo ambiental 11.1.2 Plan de seguimiento y monitoreo. A continuación, se relacionan las principales actividades contempladas en la Etapa de Desmantelamiento, Abandono y Restauración del APE Recetor Norte (**Tabla 0-64**).

Tabla 0-64 Desmantelamiento, abandono y restauración

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN		Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura y equipos, salida del área	<p>El abandono de la infraestructura se realiza una vez terminadas las actividades en las mismas. De otra parte el cierre definitivo de la operación se debe presentar una evaluación técnica, económica, social que permitirá evaluar si se abandona o se desmantela y en cuanto líneas eléctricas se buscará como primera medida el comisionamiento de líneas de transmisión eléctrica a las empresas prestadoras de este servicio público, en el caso de no ser posible se deberá desmontar y retirar de la zona todos aquellos equipos, materiales y estructuras utilizadas para el desarrollo de la actividad de transporte de energía eléctrica y dejar la zona en condiciones iguales o mejores a las encontradas antes de su construcción. El desmantelamiento estará a cargo de cada una de las compañías de servicios especializados que hacen parte del proyecto y el seguimiento lo realizará Ecopetrol S.A. a través de la Interventoría técnica y ambiental.</p> <p>A continuación, se presentan unas recomendaciones generales para la ejecución de esta actividad:</p>
		DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN	<p>Desmantelamiento de instalaciones, retiro de infraestructura y equipos, salida del área</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los movimientos de cargue y descargue se realizarán aplicando las normas de seguridad industrial y salud ocupacional correspondientes y en este sentido, se dotará al personal encargado con los elementos de protección personal necesarios para realizar esta labor que implica trabajos mecánicos y eléctricos. De igual forma se utilizarán los elementos, equipos y maquinaria más efectivos y seguros para las operaciones de cargue como grúas, poleas, cintas, eslingas, cables, entre otros, previa revisión y aprobación por la Interventoría. • Durante la desmovilización de los equipos, se mantendrá un estricto control en la velocidad de desplazamiento de los vehículos de manera que se evite la generación de material particulado en las vías. • Se instalarán señales y avisos a la maquinaria que transporta la carga y deberán seguirse las normas para movilización de carga establecidas en la legislación colombiana, de tal manera que se advierta a los usuarios de la vía la situación de riesgo. • Se recomienda la realización de mantenimiento de vías de acceso a las instalaciones a abandonar, garantizando que la infraestructura vial esté en buenas condiciones no solo para el ingreso del equipo que retirará la infraestructura, sino para su entrega a la comunidad.
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN		Cierre de piscinas, abandono y/o cierre del pozo y contrapozo	<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 el Capítulo 4, Ficha asociada al 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, recebo 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>
		Desmote y demolición de infraestructura	<p>Esta actividad involucra el retiro de todo material o estructura en concreto existente, estos materiales serán llevados a escombreras (caso de materiales de demolición) en la zona y que cuenten con los permisos ambientales y legales correspondientes y vigentes para la ejecución de este tipo de actividad. En el área se deberán conservar aquellas estructuras cuya remoción pueda implicar la generación de procesos erosivos o de inestabilidad manejo de aguas lluvias, descoles y en general todas aquellas estructuras que hacen parte de los sistemas de drenaje. En lo referente a las demoliciones, estas se realizarán acorde a las siguientes consideraciones:</p>

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			<ul style="list-style-type: none"> • La demolición se realizará en la infraestructura que no se requiera para actividades posteriores. • Trampas de grasas temporales: Se retirarán las trampas de grasas temporales de los sistemas de cunetas y colectores, limpiándolas. • Trampas de grasas fijas: Se efectuará la limpieza de las trampas de grasas y se llevarán los residuos a disposición final por un tercero. Se evacuarán las aguas, se sellarán los drenajes y se rellenarán las trampas con material de excavación o se procederá a su demolición, si es necesario. • Canales y cunetas revestidas: Se iniciará con la demolición de las zonas duras (Suelo-cemento o concreto) y cunetas revestidas. Todas las excavaciones que se hayan realizado deberán ser rellenadas, conformadas y revegetalizadas, si es posible.
		Limpeza de áreas	<p>Esta actividad involucra el retiro de todo material generado durante el desmantelamiento y demolición de infraestructura existente, estos materiales serán llevados a sitios donde serán almacenados (i.e: equipos, tuberías entre otros) o escombreras (caso de materiales de demolición). Para la ejecución de esta actividad se listan las siguientes recomendaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una vez desmontados los equipos, cada una de las compañías contratistas deberá recolectar los residuos por ellas generados y ubicarlos en los sitios definidos por el Coordinador HSE.
DESMANTELAMIENTO, ABANDONO Y RESTAURACIÓN		Limpeza de áreas	<ul style="list-style-type: none"> • Concluido el desmantelamiento se hará una inspección detallada del área para evaluar las necesidades y el alcance de la limpieza y la restauración ambiental, labores que se realizarán lo más pronto posible. • Se realizará una limpieza general del área, retirando escombros y residuos generados por las actividades de desmantelamiento. • La chatarra acumulada durante la etapa de desmantelamiento deberá ser evacuada por cada contratista para su disposición final. • La misma inspección visual servirá para detectar los efectos ambientales producidos por la construcción y evaluará la efectividad de las medidas ambientales de restauración que se hayan aplicado durante el trabajo. • Una vez abandonada el área, el coordinador de HSE de la obra civil, en el caso de obras, o el coordinador HSE del contratista de las operaciones deberán entregar la zona mediante un acta al interventor ambiental, quien sólo la firmará si todo queda en las condiciones de orden y limpieza requeridas.
		Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	<p>Esta actividad propende por establecer en lo posible, las condiciones ambientales originales en las que se encontraba el sector antes de su intervención por parte del proyecto a desarrollar. Ya que, al realizar, actividades como el desmonte y descapote, excavaciones, entre otras; componentes como el suelo y la vegetación se ven afectados. En este orden de ideas, se hace necesario establecer una serie de acciones encaminadas a restablecer las condiciones originales los componentes afectados.</p>
		Reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización	<p>La caracterización de las condiciones originales de los sitios a intervenir, previamente debe ser identificada, con el propósito de que al momento de realizar la actividad de restauración paisajística estas características originales sean tomadas en cuenta, es así como, la profundidad de los horizontes del suelo intervenidos, los tipos de horizontes intervenidos, la composición y profundidad de la capa orgánica existente y el muestreo de la vegetación herbácea y arbustiva presente deben ser identificados y considerados.</p> <p>Para la revegetalización de la cobertura herbácea dependiendo de las condiciones ambientales, de humedad, temperatura, lluvias etc., si dichas condiciones son favorables para que exista revegetalización natural se dejara que haya sucesiones naturales, si de lo contrario dichas condiciones no son favorables, se realizará una revegetalización de manera inducida a todas aquellas áreas que así lo requieran con el fin de no dejar descubierto el suelo. La recuperación paisajística de las áreas afectadas procurará restaurar los atributos estructurales del paisaje como la densidad de la vegetación, la heterogeneidad cromática y la composición escénica. LA revegetalización en lo posible se realizar con especies nativas</p>
		Cierre de compromisos sociales y ambientales	<p>El principal objetivo de gestión social contar con una permanente y oportunamente la relación y veraz comunicación 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 proyecto y su desarrollo en todas sus etapas mediante canales que permitan el intercambio de información como procesos educativos, participativos, comunicativos, resolviendo inquietudes y expectativas por parte de estas; así como el cierre de la Gestión Social, dando cumplimiento a compromisos que integren a comunidades vecinas.</p>

ESTRATEGIA	ETAPA	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
			<p>Dentro del manejo de las relaciones con la comunidad en la fase de abandono de la actividad, es necesario que la empresa operadora establezca y mantenga un programa de relaciones con la comunidad, en el que se defina la administración de los resultados e implicaciones ambientales y sociales. Este programa se finalizará con el abandono el cual deberá tener en cuenta la eliminación o sustitución del vínculo del proyecto con la región y se deberán tener en cuenta aspectos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Efectos sobre el empleo local y regional, y la manera de reducir el impacto. • Efectos relacionados con el saneamiento básico, etc. • El estado de cumplimiento de los compromisos adquiridos por el proyecto con las comunidades, los propietarios de predios afectados y las autoridades locales. Se deben tener en cuenta los pendientes que resulten deben ser satisfechos antes del cierre del proyecto.

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

0.19 Plan de Inversión del 1%

La inversión del 1% obtenida del total de los costos operativos de cualquier proyecto sujeto a licenciamiento ambiental, es un instrumento económico establecido en el Código de los Recursos Naturales y la Ley 99 de 1993, consistente en un recaudo causado a cualquier proyecto que involucre en su ejecución, el uso del recurso hídrico tomado directamente de sus fuentes naturales. Estos recursos deben ser destinados a actividades de protección, recuperación y vigilancia de los recursos hídricos en la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica. Bajo este mismo marco, y conforme a las adiciones establecidas por el artículo 108 de la Ley 1151 de 2007, los recursos se destinarán a las cuencas con plan de ordenamiento y manejo adoptado, a la elaboración del Plan de Ordenamiento y Manejo la Cuencas declaradas en ordenación y a las actividades de protección y recuperación del recurso hídrico definidos en el instrumento de planificación de la autoridad ambiental competente. Estas inversiones se constituyen como un elemento esencial para alcanzar la sostenibilidad del recurso, conforme lo establecido en la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico -PNGIRH-(Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010).

Debido a que, las actividades de las etapas constructivas, operativas, de mantenimiento, abandono, recuperación ambiental y de las actividades transversales, establecidas para el desarrollo del proyecto de modificación de licencia ambiental para el APE RECETOR NORTE, requieren del suministro de agua durante el desarrollo de dichas actividades, se plantea la captación de agua superficial 4 puntos de captación de agua superficial de ríos, quebradas y caños presente sobre las subzonas hidrográficas del del río Cusiana.

De acuerdo con lo anterior, Ecopetrol S.A. deberá destinar el 1% de valor del proyecto, en programas de manejo y conservación de las cuencas hídricas que favorecerán la gestión del recurso hídrico en el área de ejecución del proyecto. Dichos programas se establecen tomando en cuenta las prioridades de manejo del territorio según los instrumentos de planificación existentes, las alternativas de inversión establecidas en el Decreto 2099 de 2016 y la información primaria obtenida durante el Estudio de Impacto Ambiental.

El proyecto considerará 5 etapas en el diseño e implementación como lo muestra la **Tabla 0-65**.

Tabla 0-65 Etapas del proyecto

I. PRE-OPERATIVA - DIAGNÓSTICO
Procesos contractuales; definición de paisaje, conocimiento de los predios a intervenir, identificación y selección de participantes; concertación de acuerdos de conservación.
II. OPERATIVA - PLANEACIÓN
Definición del diseño de siembra, métodos obtención de insumos, delimitación de áreas
III. OPERATIVA - EJECUCIÓN

Adecuación, mecanización, fertilización, siembra y construcción de cercado. Prácticas para la maduración.
IV. MANTENIMIENTO Y MONITOREO
Manejo adecuado del sistema, mantenimiento y asistencias técnicas
V. CIERRE DE LA OBLIGACIÓN
Gestión para el cierre de la obligación

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

A continuación, se describen las actividades que se planean realizar en cada etapa:

0.19.1 Etapa Pre-Operativa – Diagnóstico

El criterio inicial para esta etapa es 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, es de 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, se puede indagar sobre la unidad productiva y los enfoques de su uso posterior para definir posibles conflictos presentes o futuros.

Finalmente es importante señalar que durante esta etapa se adelantan los procesos administrativos y contractuales necesarios para poder desarrollar cada uno de los aspectos metodológicos que de la Inversión.

0.19.2 Etapa operativa - planeación

Teniendo los predios y participantes seleccionados 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 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)

0.19.2.1 Concertación y suscripción de acuerdo de Conservación

Como primera medida en la etapa operativa se suscribirán los acuerdos de conservación, teniendo en cuenta que estos corresponden al mecanismo seleccionado para la implementación de la inversión del 1%, 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.

0.19.2.2 Diseño predial

En los predios seleccionados se realizará un diseño del área en la cual se establecen las zonas productivas sostenibles, las zonas de uso múltiple y las de conservación. En la

Figura 0-55 se presenta una propuesta para el diseño predial, zonificando cada uno de los aspectos a tener en cuenta.

Figura 0-55 Modelo de Diseño predial



Fuente: Ecopetrol 2019

0.19.3 Etapa operativa – ejecución

En esta etapa, se desarrollan todas las actividades y asesoría técnica relacionada para el establecimiento del proyecto. De las actividades que se pueden desarrollar acorde con la caracterización obtenida en la planificación está:

- 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.

0.19.4 Mantenimiento y monitoreo

En esta etapa se le debe dar 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:

- 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.
- Monitoreo.

Con el cultivo ya establecido e iniciada la producción se van a realizar algunas actividades como son:

- Monitoreo de áreas conservadas.
- Asistencia técnica para la recolección de la cosecha.
- Asistencia técnica en el procesamiento del fruto.
- Asistencia técnica en la comercialización.

0.19.5 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.

0.19.6 Indicadores

Los indicadores son variables o características cualitativas o cuantitativas que permiten identificar los cambios generados en un ecosistema sobre el cual se implementan acciones para su mantenimiento o mejora. Dado el enfoque que tienen los planes de inversión del 1% y Compensación Ambiental elaborados por Ecopetrol, se proponen indicadores a escala de paisaje. **Tabla 0-66.**

Tabla 0-66 Descripción de indicadores

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 le	
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	$\%AIPPS_t = \frac{\sum_{i=1}^n AIPSS_{it}}{AIP} \times 100$
Indicadores de impacto	
Cambio en la probabilidad de conectividad funcional del paisaje	
Descripción del indicador	La conectividad funcional se define como la capacidad de un individuo de una especie para desplazarse entre parches de hábitat independientes (Baudry & Merriam, 19989). Este indicador se enfoca en estimar la conectividad funcional del paisaje para la especie a través de métricas basadas en el concepto de hábitat disponible y la teoría de grafos.
Periodicidad	Máximo cada 2 años
Fórmula	$PC_t = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{i,t} a_{j,t} p_{ij,t}}{A_{L,t}^2}$

INDICADORES DE RESULTADO	
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	$R_t = \frac{(S - 1)}{\ln(n)}$
Indicadores de seguimiento	
Entrega oportuna de informes	
Descripción del indicador	Este indicador permite hacer seguimiento a la entrega de informes de acuerdo con las disposiciones de la autoridad ambiental. Los informes deberán ser entregados de acuerdo con lo dispuesto por la Resolución No. 077 del 16 de enero de 2019 "Por la cual se establecen las fechas para la presentación de informes de cumplimiento ambiental de proyectos de competencia de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y se dictan otras disposiciones.
Periodicidad	De acuerdo con lo dispuesto para la presentación de ICAS en el instrumento de control y manejo ambiental, y lo establecido en la Resolución No. 077 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Fórmula	$\text{Entrega oportuna de informes} = \frac{\text{Informes entregados oportunamente en el año}}{\text{Informes al año}} * 100$
Visitas al año	
Descripción del indicador	Corresponde al número de visitas realizadas al área donde se ejecuta el cumplimiento de la obligación en relación con el número de visitas proyectadas.
Periodicidad	Anual
Fórmula	$\text{Visitas al año} = \frac{\text{Número de visitas realizadas al año}}{\text{Número de visitas planeadas al año}} * 100$
Cumplimiento de las obligaciones	
Descripción del indicador	Este indicador permite verificar el avance en términos porcentuales de la ejecución de las actividades de acuerdo con la planificación de las mismas. Relaciona las actividades ejecutadas con las actividades planeadas.
Periodicidad	Por lo menos una vez para cada periodo de presentación de ICAS
Fórmula	$\text{Cumplimiento de la obligación} = \frac{\text{Número de actividades ejecutadas}}{\text{Número de actividades planeadas}} * 100$
Áreas en acuerdos de conservación	
Descripción del indicador	El indicador permite identificar la proporción del área real en la cual se han implementado acuerdos de conservación en el territorio, en relación con el área proyectada para la implementación de acuerdos de conservación.
Periodicidad	Por lo menos una vez para cada periodo de presentación de ICAS
Fórmula	$\text{Áreas Acuerdos de conservación} = \frac{\text{Hectáreas reales en acuerdos de conservación}}{\text{Hectáreas planeadas en acuerdos de conservación}} * 100$
Mantenimientos realizados	
Descripción del indicador	Este indicador permite verificar el avance en términos porcentuales de la ejecución de mantenimientos de acuerdo con la planificación de estos. Relaciona los mantenimientos ejecutados con los mantenimientos proyectados.
Periodicidad	Por lo menos una vez para cada periodo de presentación de ICAS
Fórmula	$\text{Mantenimientos realizados} = \frac{\text{Número de mantenimientos realizados}}{\text{Número de mantenimientos planeados}} * 100$
Áreas plantadas en SAF	
Descripción del indicador	Este indicador permite verificar el avance en la implementación de SAF. Relaciona el número de áreas SAF implementadas, con las áreas proyectadas a implementar.
Periodicidad	Por lo menos una vez para cada periodo de presentación de ICAS
Fórmula	$\text{Área plantada en SAF} = \frac{\text{hectáreas reales plantadas en SAF}}{\text{hectáreas planeadas en SAF}} * 100$

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

0.19.7 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. **Tabla 0-67.**

Tabla 0-67 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 posible abandono del proyecto	Se realizarán reuniones con los actores institucionales formales y no formales que requieran concertación, para la resolución de 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: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2023)

0.19.8 Presupuesto

A continuación, se presentan los costos unitarios para el establecimiento de un modelo de producción sostenible y al aislamiento de áreas para conservación. Una vez se concerté 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%. Los costos aproximados para la gestión y conservación de 1 hectárea mediante Acuerdos de

Conservación son de Cuarenta y siete millones ocho mil sesenta y tres pesos (\$47.008.063) M/Cte.
Tabla 0-68.

Tabla 0-68 Costos estimados del proyecto

ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO TOTAL
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
Instalación cerca viva	1	Kilometro	\$ 10.000.000,00
Establecimiento núcleos florísticos	1	Núcleo	\$ 1.000.000,00
Instalación Perchas artificiales	1	Percha	\$ 300.000,00
Construcción Refugios artificiales	1	Refugio	\$ 100.000,00
Establecimiento proyecto SAF o SSP	1	Hectárea	\$ 15.000.000,00
Mantenimiento cerca viva	1	Kilometro	\$ 10.000.000,00
Mantenimiento núcleos florísticos	1	Núcleo	\$ 2.000.000,00
Mantenimiento Perchas	1	Percha	\$ 100.000,00
Monitoreo	1	Global	\$ 15.000.000,00
TOTAL			\$ 75.500.000,00*

**Estos costos son de referencia, sin embargo, estos se presentarán una vez se cuenten con los vehículos contractuales de acuerdo con la oferta de la región.*

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

0.19.9 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 **Tabla 0-69.**

Tabla 0-69 Cronograma y actividades del proyecto

CRONOGRAMA ACTIVIDADES												
	Acciones complementarias mediante la compra de predios o mejoras en áreas o ecosistemas de interés estratégico											
	Acciones de protección, conservación y preservación, mediante la rehabilitación y conservación de áreas de interés estratégico y la conservación de áreas a través del mecanismo de acuerdos de conservación con incentivos en especie.											
ACTIVIDAD	TIEMPO ANUAL											
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12
I. PRE-OPERATIVA – PLANEACIÓN												
Procesos contractuales												
Gestión con Entidades Territoriales												

CRONOGRAMA ACTIVIDADES											
Definición de paisajes											
II. OPERATIVA – DIAGNÓSTICO											
Selección de predios y participantes											
Estudios preliminares para la adquisición de predios											
III. OPERATIVA – IMPLEMENTACIÓN											
Firma acuerdo de conservación.											
Implementación de las acciones de conservación											
Implementación de los incentivos en especie											
Adquisición de predios											
IV. MANTENIMIENTO Y MONITOREO											
Mantenimiento											
Monitoreo											
V. CIERRE DE LA OBLIGACIÓN											
Cierre de la obligación											

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

0.20 Plan de Compensación

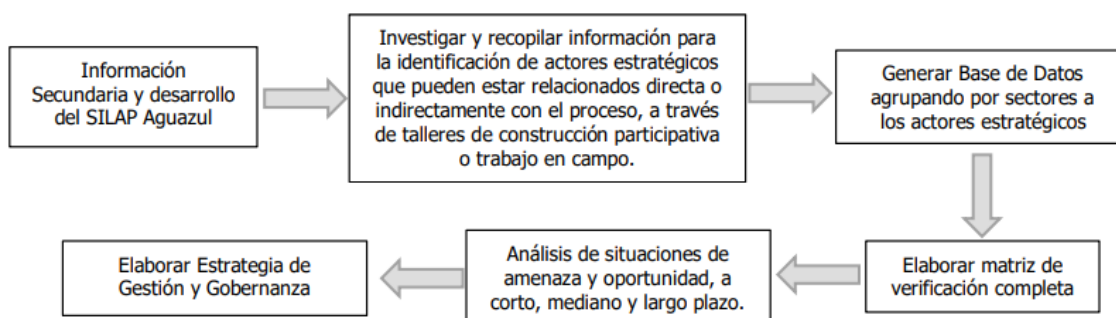
La propuesta de compensación para la Estudio de Impacto Ambiental del APE RECETOR NORTE, se elaboró aplicando los lineamientos técnicos y el procedimiento para la asignación de compensaciones del componente biótico (fauna, flora, cobertura vegetal y contexto paisajístico), establecidas en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico actualizado mediante la Resolución 0256 de 22 de febrero de 2018.

la propuesta metodológica y de diagnóstico ambiental, que se integra con las diferentes políticas sectoriales locales de la región, enfatizando la consideración del sistema local de áreas protegidas como una unidad compleja, en la cual los recursos naturales aparecen en interacción con el desarrollo cultural, social y económico de los ciudadanos, se trata del sistema local de áreas protegidas (SILAP) como instancia de articulación ambiental que incorpore las áreas estratégicas privadas y públicas de interés ambiental ubicadas en la jurisdicción del municipio de Aguazul. Ver **Tabla 0-70**.

Si bien es SILAP es un instrumento de articulación y una estrategia de conservación del patrimonio ambiental del municipio de Aguazul, Casanare; este instrumento tiene los siguientes propósitos:

1. Generar articulación con los instrumentos de ordenamiento y planificación del municipio (POMCA, PDM, PDD y PA).
2. Establecer una conectividad ecológica entre el sector urbano y rural.
3. Propender por políticas y normas relacionadas con la conservación/restauración del municipio.
4. Generar estrategias para conservar, conectar, recuperar y gestionar la Estructura Ecológica Principal del municipio.
5. Ser una herramienta fundamental para el ordenamiento ambiental del territorio.

Tabla 0-70 Marco conceptual para la construcción de la metodología SILAP

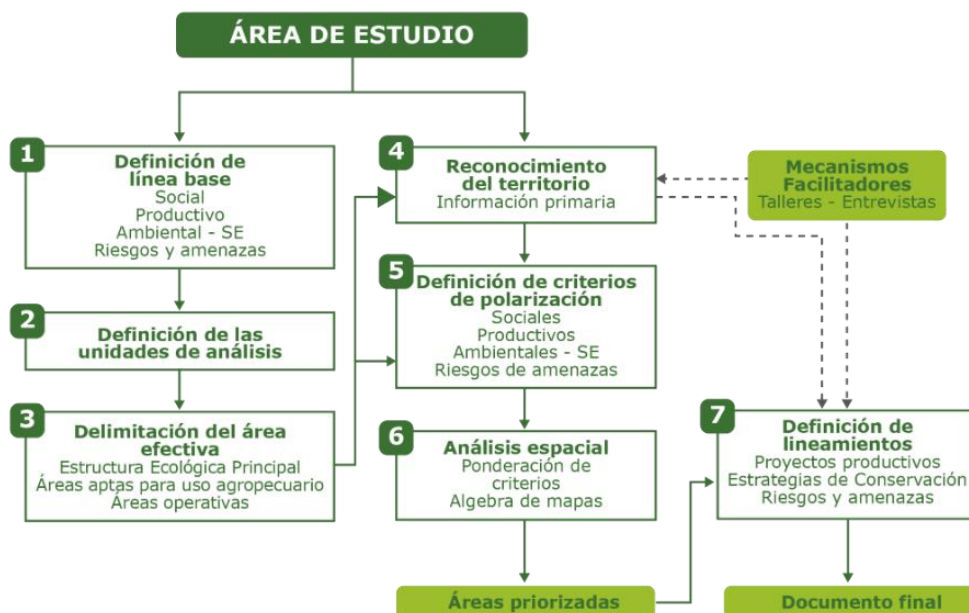


Fuente: UT SILAP Aguazul, 2019

0.20.1 Definición de paisajes

La definición de paisajes y la priorización de áreas está dirigida a la convergencia tanto estrategias de conservación como sistemas productivos de uso sostenible que favorezcan la conectividad ecosistémica y se ajusten a las condiciones ambientales, económicas y socioculturales a escalas tanto locales como regionales (Cormacarena, 2018). La ruta metodológica general para esta actividad se muestra en la **Tabla 0-71**.

Tabla 0-71 Ruta metodológica para la identificación de áreas para la implementación de proyectos productivos y estrategias de conservación



Fuente: Ecopetrol S.A., 2017

A partir de la definición de la estructura ecológica principal (EEP) en el área de estudio, se define el área efectiva, por lo cual se debe realizar la intersección de capas temáticas que determinan el conjunto de áreas de conservación y protección ambiental, dicha información incluye la capa de coberturas generada mediante la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia (IDEAM, 2013), áreas protegidas del departamento, determinantes ambientales de los diferentes municipios y las capas de recurso hídrico, así como las franjas forestales protectoras, entre otras (Cormacarena, 2018). La definición de la EEP permite identificar las áreas en las cuales no se podrán desarrollar proyectos productivos sostenibles o implementar estrategias de conservación, estas áreas incluyen territorios artificializados, áreas de expansión urbana, áreas operativas de exploración y explotación de minas e hidrocarburos e infraestructura vial, entre otras (Cormacarena, 2018).

Mediante la implementación del plan de compensación para el componente biótico, se propenderá porque los impactos residuales generados por las estrategias de desarrollo definidas en el Estudio de Impactos Ambiental APE Recetor Norte encuentren un balance, buscando resarcir las afectaciones realizadas sobre los ecosistemas naturales y transformados.

Las acciones para implementar tienen un enfoque de paisaje, buscando que los espacios de conservación permitan recuperar zonas deterioradas y generar corredores de mosaicos de ecosistemas naturales o seminaturales excluidos de forma voluntaria de la agricultura. En la **Tabla 0-72** se resume el alcance de la compensación, frente al ¿Qué, ¿cuánto, ¿dónde y cómo compensar?

Tabla 0-72 Alcance del plan de compensación

¿QUÉ COMPENSAR?		Ecosistemas Naturales, seminaturales y Transformados presentes en las áreas de intervención del área del APE
¿CUÁNTO COMPENSAR?		Aproximadamente 47,08 ha.
¿DÓNDE COMPENSAR?		Ecosistemas equivalentes en las áreas prioritarias (Predios del SILAP de Aguazul APIC, Subzona del río Cusiana.
¿CÓMO COMPENSAR?	ACCIONES	Restauración ecológica activa (con enfoque de Rehabilitación) por la afectación de ecosistemas naturales y Restauración ecológica activa (con enfoque de Recuperación) por la afectación de ecosistemas transformados
	MODOS	Preservación y rehabilitación ecológica mediante acuerdos de conservación con incentivos en especie (SAF y SSP)
	MECANISMOS	Acuerdos de conservación.
	FORMAS	Ejecución directa
VALOR		Individual
TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN		\$ 14.500.824,44 hectárea de rehabilitación
		Tres (3) años

**Estas áreas corresponden a proyecciones porque aún no se tienen los diseños y ubicación definitiva de las áreas operativas. El área real para intervenir y a compensar, será reportada a la autoridad ambiental mediante los ICAs, una vez se tengan los diseños y ubicaciones.*

0.20.2 Localización preliminar de las áreas para la implementación de las medidas de compensación

Para determinar la localización preliminar de las áreas donde se realizará la compensación, se identificó en primer lugar las subzonas hidrográficas afectadas con el proyecto, en segundo lugar, se consultó el portafolio de áreas para restauración del Plan Nacional de Restauración con el objetivo de identificar polígonos al interior de estas subzonas hidrográficas, para lo cual se consultó el Registro Único de Ecosistemas y Áreas Ambientales (REAA), en tercer lugar, se identificaron los ecosistemas afectados por el proyecto, también se verificó información suministrada por autoridades y por último, se analizaron los núcleos delimitados en la Guía Metodológica para la Construcción del Portafolio de Áreas Prioritarias para la Inversión Ambiental en Áreas de Interés de Proyectos y Operaciones de Ecopetrol (Ecopetrol, 2017), junto con las áreas del Sistema Local de Áreas Protegidas -SILAP-.

Se realizó la priorización de áreas para la conservación de la biodiversidad (preservación, restauración, uso sostenible y generación de conocimiento), mediante una aproximación biogeográfica, ecológica y de planeación estratégica sectorial en las áreas operativas de Ecopetrol, buscando definir lineamientos para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, y su integración a la actividad empresarial mediante la implementación de un sistema de soporte para toma de decisiones. Las categorías son:

- **Áreas de Preservación:** Áreas para el mantenimiento del estado natural de la biodiversidad y los ecosistemas mediante la limitación o eliminación de la intervención humana en ellos.
- **Áreas de Restauración:** Áreas degradadas, dañadas o destruidas prioritarias para el restablecimiento de su estructura, composición y función ecológica.
- **Áreas de Uso sostenible:** Áreas de bajo manejo humano que puedan producir un beneficio para las generaciones presentes manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras.
- **Áreas Suplementarias:** Áreas naturales asociadas a territorios indígenas, territorios colectivos de comunidades negras y/o reservas campesinas que puedan producir un beneficio para las generaciones presentes manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras.
- **Áreas Adicionales:** Áreas seminaturales asociadas a territorios indígenas, territorios colectivos de comunidades negras y/o reservas campesinas que puedan producir un beneficio para las generaciones presentes manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras.

- Áreas productivas sostenibles: Áreas funcionales espacio temporales de producción que permiten obtener beneficios directos compatibles con la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- Áreas de Infraestructura: Áreas donde se evidencia obras de infraestructura de transporte, energía, hidráulica, edificaciones y/o telecomunicaciones.

A partir de un diseño a escala de paisaje se desea identificar áreas potenciales para la compensación, mediante acciones de restauración, en donde se implementen acciones de Restauración ecológica activa, las cuales se ejecutarán en predios del SILAP de Aguazul.

Los proyectos de uso sostenible pueden ser propuestos como acción de compensación en el marco del licenciamiento ambiental, no obstante, deben proponerse como acciones complementarias a las de preservación y restauración, cumpliendo con los objetivos definidos en la resolución 256 del 2018 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Estas acciones deben evidenciar condiciones adicionales para la biodiversidad (MADS & ANLA, 2018).

Para el presente pan no se ejecutarán proyectos de uso sostenible, teniendo en cuenta que los predios del Sistema Local de Áreas Protegidas -SILAP- Aguazul, son de propiedad del municipio, por lo cual, no se requiere del uso de incentivos en especie y se descarta la recuperación de áreas mediante la implementación de sistemas agroforestales o silvopastoriles, puesto que se perdería la cadena de valor, al no contarse con un propietario privado responsable de la cadena de valor.

0.20.2.1 Propuesta de localización

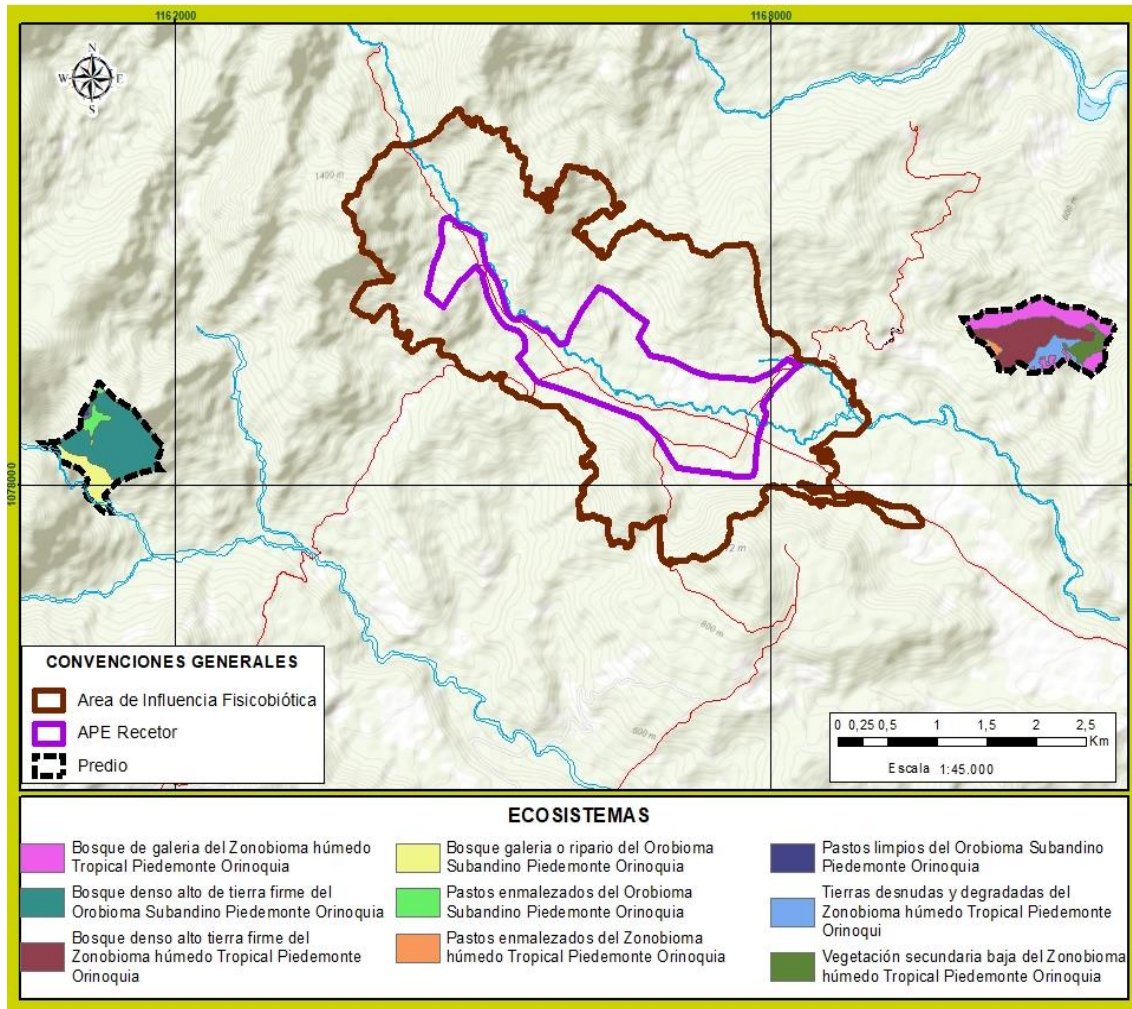
A partir del análisis a nivel de paisaje, y siguiendo lo establecido por el Manual de Compensaciones, se propone que la compensación se localice en la SZH del río Cusiana, al interior del Sistema Local de Áreas Protegidas del municipio de Aguazul, (**Tabla 0-73**). Se realiza el análisis de áreas potenciales para la compensación en la SZH del río Cusiana donde se reportan Biomas y ecosistemas equivalentes a compensar (**Figura 0-56**).

Tabla 0-73 Predios seleccionados del SILAP Aguazul

Municipio	Pedio	Tipo de uso según EOT	Área (ha)
Aguazul	El Algarrobo	Conservación y restauración ecológica	50,72
	Las Brisas	Conservación y Agroforestal	70,89
TOTAL			121,61 ha

Fuente: SILAP - Aguazul

Figura 0-56 Localización preliminar de la compensación



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

En este sentido, la primera prioridad para la selección de predios 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 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).