



MODIFICACIÓN DEL
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL
DE MARES

RESUMEN
EJECUTIVO

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN EJECUTIVO	1
1 GENERALIDADES	1
1.1 Introducción	1
1.2 Objetivos	1
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
2.1 Localización.....	27
2.1.1.1 Bloque Centro.....	29
2.1.1.2 Bloque Lisama	31
2.1.1.3 Bloque Llanito	33
3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	35
3.1 Área de influencia	35
3.1.1 Área de influencia del medio abiótico y biótico.....	35
3.1.2 Área de influencia definitiva del medio socioeconómica	37
3.2 Medio Abiótico	47
3.2.1 Geología	47
3.2.2 Geomorfología	50
3.2.3 Suelo.....	53
3.2.3.1 Descripción de las unidades cartográficas de suelos.....	53
3.2.3.2 Uso Actual del suelo	59
3.2.3.3 Clasificación de tierras por capacidad de uso	62
3.2.3.4 Conflicto de uso del suelo	65
3.2.4 Hidrología.....	68
3.2.4.1 Subzona hidrográfica del Río Opón (2314).....	69
3.2.4.2 Subzona hidrográfica del Río Sogamoso (2405).....	70
3.2.5 Calidad de Agua.....	70
3.2.6 Usos del agua	73
3.2.6.1 Uso para consumo humano y doméstico.....	73
3.2.6.2 Uso agrícola.....	73
3.2.6.3 Uso pecuario.....	73
3.2.6.4 Pesca, maricultura y acuicultura	74
3.2.6.5 Uso recreativo.....	74
3.2.6.6 Navegación y transporte acuático.....	74
3.2.6.7 Uso industrial	74
3.2.7 Hidrogeología.....	74
3.2.8 Geotecnia.....	77
3.2.9 Atmósfera.....	80
3.2.9.1 Clima	80

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

3.2.9.2	Calidad del aire	81
3.2.9.2.1	Identificación de fuentes de emisión.....	81
3.2.9.2.2	Monitoreo de calidad de aire	82
3.2.9.2.3	Modelación de calidad de aire.....	84
3.2.9.3	Ruido.....	89
3.2.9.3.1	Diurno Hábil.....	89
3.2.9.3.2	Diurno no hábil	90
3.2.9.3.3	Nocturno hábil	90
3.2.9.3.4	Nocturno no hábil.....	91
3.2.9.3.5	Modelación de ruido.....	91
3.3	Medio Biótico	95
3.3.1	Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas	95
3.3.1.1	Áreas protegidas de orden nacional	95
3.3.1.1.1	Zona de reserva forestal del Río Magdalena	95
3.3.1.2	Áreas protegidas de orden regional.....	98
3.3.1.2.1	Distrito regional de manejo integrado de los recursos naturales renovables (DRMI) Serranía de los Yariguíes.....	98
3.3.1.2.2	Distrito regional de manejo integrado de los recursos naturales renovables (DRMI) del Humedal San Silvestre	99
3.3.1.2.3	Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA).....	102
3.3.1.3	Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RESNATUR).....	107
3.3.1.4	Áreas protegidas de orden local	109
3.3.1.4.1	Municipio de Barrancabermeja.....	109
3.3.1.4.2	Municipio de Betulia.....	111
3.3.1.4.3	Municipio de Simacota.....	112
3.3.1.4.4	Municipio de San Vicente de Chucuri.....	114
3.3.1.4.5	Municipio de Carmen de Chucuri	116
3.3.1.4.6	Municipio de Puerto Wilches.....	118
3.3.1.5	Ecosistemas estratégicos y/o sensibles.....	120
3.3.1.5.1	Humedales	120
3.3.2	Ecosistemas terrestres	123
3.3.2.1	Flora	123
3.3.2.1.1	Zona de vida.....	123
3.3.2.1.2	Biomás	124
3.3.2.1.3	Cobertura de la tierra	126
3.3.2.2	Fauna Silvestre	131
3.3.2.2.1	Anfibios	131
3.3.2.2.2	Reptiles	131
3.3.2.2.3	Aves.....	132

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

3.3.2.2.4	Mamíferos	132
3.3.3	Ecosistemas acuáticos	133
3.3.3.1	Subcuenca Ciénaga San Silvestre Sistemas	134
3.3.3.2	Subcuenca Humedal Juan Esteban Sistemas	135
3.3.3.3	Subcuenca Río La Colorada	136
3.4	Medio Socioeconómico	138
3.4.1	Lineamientos de Participación	138
3.4.1.1	Identificación de actores sociales	138
3.4.1.2	Encuentros de información, socialización y participación	140
3.4.1.2.1	Primer momento de información, socialización y participación	141
3.4.1.2.2	Segundo momento de información, socialización y participación	146
3.4.1.2.3	Tercer momento de información, socialización y participación	158
3.4.1.2.4	Complemento lineamientos de participación	165
3.4.2	Componente demográfico	169
3.4.3	Componente espacial	173
3.4.4	Componente económico	188
3.4.5	Componente cultural	196
3.4.6	Aspectos arqueológicos	200
3.4.6.1	Zonificación arqueológica	200
3.4.6.1.1	Resultados de la zonificación	200
3.4.7	Componente político administrativo	208
3.4.8	Tendencias de Desarrollo	211
3.4.9	Información de Población a reasentar	213
3.5	Paisaje	213
3.5.1	Definición de unidades de paisaje	213
3.6	Zonificación ambiental	216
3.6.1	Determinación de la zonificación ambiental	217
4	DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO	221
5	EVALUACIÓN AMBIENTAL	229
5.1	Identificación y evaluación de impactos	229
5.1.1	Escenario sin proyecto	229
5.1.2	Escenario con proyecto	233
5.2	Evaluación económica ambiental	241
5.2.1	Resultados	241
6	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL	241
7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	256
8	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO	258
8.1	Seguimiento y monitoreo de los planes y programas del Plan de Manejo Ambiental	258

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

8.2	Seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio	260
9	PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO.....	260
9.1	Conocimiento del riesgo.....	261
9.1.1	Identificación de elementos expuestos.....	262
9.1.2	Valoración del Riesgo.....	264
9.1.2.1	Riesgo para las amenazas del proyecto hacia el medio.....	264
9.1.2.2	Riesgo para las amenazas del medio hacia el proyecto.....	286
9.2	Reducción del riesgo.....	289
9.3	Manejo del desastre.....	291
10	PLAN ABANDONO Y RESTAURACIÓN.....	293
11	PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%.....	297
11.1	Descripción de las actividades que generan la obligación.....	297
11.2	Liquidación de la Inversión del 1% de la Modificación del PMAI de Mares	298
11.3	Propuesta para la implementación de la inversión forzosa de no menos del 1 % en la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral Mares.....	298
11.3.1	Proyectos de rehabilitación implementados en los acuerdos de conservación	299
11.3.2	Proyectos productivos sostenibles implementados en los acuerdos de conservación	300
11.4	Presupuesto	301
11.5	Cronograma de actividades y proyección financiera	302
12	PLAN DE COMPENSACIÓN	303
12.1	Descripción del proyecto que generó la obligación	303
12.2	Estrategia para la implementación de las obligaciones de compensaciones de Ecopetrol	304
12.3	Cronograma.....	307
12.3.1	Plan de inversiones.....	308
13	ÍNDICE ESPECÍFICO DE LOS ANEXOS DE LA MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES	308

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1	Homologación de las estrategias y actividades que permiten el desarrollo de las diferentes estrategias planteadas para la presente modificación del PMAI de Mares 3
Tabla 2	Cantidades solicitadas para cada una de las actividades que permiten el desarrollo de las diferentes estrategias planteadas para la modificación del PMAI de Mares 17
Tabla 3	Área de los municipios relacionados con el área de influencia socioeconómica del PMAI Mares 27
Tabla 4	Coordenadas de los vértices del bloque Centro 29
Tabla 5	Coordenadas de los vértices del bloque Lisama 31
Tabla 6	Coordenadas de los vértices del bloque Llanito 33
Tabla 7	Coordenadas del área de influencia del medio abiótico y biótico de la Modificación del PMAI de Mares..... 37
Tabla 8	Listado de unidades territoriales menores Área de Influencia del Medio Socioeconómico..... 38
Tabla 9	Coordenadas del área de influencia definitiva del medio socioeconómico..... 47
Tabla 10	Columna Estratigráfica de unidades identificadas en el área donde se enmarca el PMAI Mares 48
Tabla 11	Leyenda geomorfológica para el área de influencia de la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares..... 50
Tabla 12	Unidades de suelos del área de influencia físico biótica de la modificación del PMAI de Mares..... 54
Tabla 13	Unidades de uso actual del suelo en las áreas de físico biótica..... 59
Tabla 14	Unidades de capacidad de uso del suelo en las áreas de influencia..... 62
Tabla 15	Unidades de conflictos de uso del suelo en las áreas de influencia 65
Tabla 16	Unidades hidrográficas dentro del área de influencia 68
Tabla 17	Unidades hidrográficas Nivel I de la Subzona del Río Opón (2314)..... 69
Tabla 18	Unidades hidrográficas Nivel I de la Subzona del Río Sogamoso (2405)..... 70
Tabla 19	Puntos monitoreados por subcuenca 71
Tabla 20	Unidades hidrogeológicas definidas para el Área de Influencia del PMAI Mares .. 75
Tabla 21	Leyenda de la Estabilidad Geotécnica para el área de influencia del PMAI de Mares 77
Tabla 22	Estaciones seleccionadas 80
Tabla 23	Coordenadas puntos de monitoreo de calidad de aire..... 82
Tabla 24	Área de Reserva Forestal del Rio Magdalena respecto al área del proyecto 96
Tabla 25	Áreas de intersección entre el DRMI Serranía Los Yarigüies y el área de influencia del proyecto..... 98
Tabla 26	Áreas de intersección entre el DRMI Humedal San Silvestre y el área de influencia del proyecto.....102
Tabla 27	Áreas de intersección entre el POMCA del Rio Sogamoso el área de influencia del proyecto103
Tabla 28	Áreas de intersección entre el POMCA del Rio Opón y el área de influencia del proyecto105
Tabla 29	Áreas de intersección entre la zonificación del POT de Barrancabermeja y el área de influencia del proyecto111

Tabla 30	Áreas de intersección entre la zonificación del EOT de Betulia y el área de influencia del proyecto.....	111
Tabla 31	Áreas de intersección entre la zonificación del EOT de Simacota y el área de influencia del proyecto.....	114
Tabla 32	Áreas de intersección entre la zonificación del PBOT de San Vicente de Chucuri y el área de influencia del proyecto.....	114
Tabla 33	Áreas de intersección entre la zonificación del EOT de Carmen de Chucuri y el área de influencia del proyecto.....	116
Tabla 34	Áreas de intersección entre la zonificación del PBOT de Puerto Wilches y el área de influencia del proyecto.....	118
Tabla 35	Humedales de importancia ecosistémica en el área de influencia.....	121
Tabla 36	Zona de vida del área de influencia.....	123
Tabla 37	Biomás y unidades geomorfológicas presentes en el área de influencia del proyecto.....	125
Tabla 38	Cobertura de la tierra para el AI del proyecto según metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.....	127
Tabla 39	Puntos monitoreados por subcuenca.....	134
Tabla 40	Mecanismos para Segundo momento de información, socialización y participación Corregimiento El Centro - Barrancabermeja.....	152
Tabla 41	Material pedagógico de refuerzo: Planeador.....	160
Tabla 42	Estructura de la población, población étnica, según su origen y condiciones de bienestar.....	169
Tabla 43	Número de unidades territoriales y sectores de unidad territorial integrados en el área de influencia socioeconómica.....	170
Tabla 44	Cobertura de servicios públicos domiciliarios en los municipios del área de influencia socioeconómica.....	173
Tabla 45	Número de establecimientos y población de estudiantes y docentes.....	185
Tabla 46	Estructura de la propiedad que ocupa del territorio de los municipios en el área de influencia socioeconómica.....	189
Tabla 47	Administraciones municipales 2020-2023, número de concejales electos y personería municipal 2020-2023.....	208
Tabla 48	Número de Juntas de Acción Comunal en el área de influencia socioeconómica.....	209
Tabla 49	Planes de Desarrollo Municipal 2020-2023 en el área de influencia socioeconómica.....	212
Tabla 50	Descripción de unidades de paisaje.....	215
Tabla 51	Descripción de las categorías de la Zonificación Ambiental.....	217
Tabla 52	Áreas de la Zonificación ambiental en el área de influencia del PMAI de Mares ..	221
Tabla 53	Permisos de uso y aprovechamiento vigentes de los bloques Centro, Lisama y Llanito.....	222
Tabla 54	Tipo de impactos identificados escenario sin proyecto.....	229
Tabla 55	Tipo de impactos identificados escenario con proyecto.....	234
Tabla 56	Descripción de las categorías de manejo para la modificación del PMAI de Mares.....	244
Tabla 57	Resultado de las categorías de manejo para la modificación del PMAI de Mares	256

Tabla 58	Estructura Plan de Manejo Ambiental para la presente modificación del PMAI de Mares.....	256
Tabla 59	Seguimiento y monitoreo a las fichas del Plan de Manejo Ambiental.....	258
Tabla 60	Seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio	260
Tabla 61	Elementos expuestos	262
Tabla 62	Matriz doble cruce para determinar el Riesgo	265
Tabla 63	Matriz doble cruce para determinar el Riesgo	266
Tabla 64	Matriz doble cruce para determinar el Riesgo	272
Tabla 65	Matriz doble cruce para determinar el Riesgo	280
Tabla 66	Matriz doble cruce para determinar el Riesgo	284
Tabla 67	Matriz de amenaza y vulnerabilidad para la estimación del nivel de riesgo.....	286
Tabla 68	Valoración del riesgo para la amenaza natural y socio naturales.....	286
Tabla 69	Mapas Amenazas Naturales y socio naturales PMAI de Mares	288
Tabla 70	Etapas del proyecto.....	300
Tabla 71	Costos estimados por hectárea del proyecto.....	301
Tabla 72	Cronograma y actividades del proyecto*	302
Tabla 73	Estrategias Desarrollo proyecto Mares	303
Tabla 74	Cronograma y actividades del proyecto*	307
Tabla 75	Costos Plan Compensación.....	308
Tabla 76	Índice específico anexos modificación del PMAI de Mares.....	308

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1	16
Figura 2	27
Figura 3	28
Figura 4	30
Figura 5	32
Figura 6	34
Figura 7	36
Figura 8	46
Figura 9	49
Figura 10	52
Figura 11	58
Figura 12	61
Figura 13	64
Figura 14	67
Figura 15	72
Figura 16	76
Figura 17	79
Figura 18	85
Figura 19	86
Figura 20	87
Figura 21	88
Figura 22	93
Figura 23	94
Figura 24	96
Figura 25	99
Figura 26	101
Figura 27	104
Figura 28	106
Figura 29	108
Figura 30	110
Figura 31	112

Figura 32	Intersección entre áreas de zonificación del EOT de Simacota y el área de influencia del proyecto.....	113
Figura 33	Intersección entre áreas de zonificación del PBOT de San Vicente de Chucuri y el área de influencia del proyecto	115
Figura 34	Intersección entre áreas de zonificación del EOT de Carmen de Chucuri y el área de influencia del proyecto.....	117
Figura 35	Intersección entre áreas de zonificación del PBOT de Puerto Wilches y el área de influencia del proyecto.....	119
Figura 36	Humedales asociados a Ciénagas, Ríos y sus áreas aledañas en el área de influencia del proyecto.....	122
Figura 37	Zona de vida de Holdridge en el área de influencia del proyecto.....	124
Figura 38	Mapa de Coberturas de la tierra del área de estudio	130
Figura 39	Esquema general Lineamientos de participación Modificación PMAI de Mares ...	141
Figura 40	Agenda de trabajo primer reunión de información y socialización.....	143
Figura 41	Estrategias de información y participación segundo momento	148
Figura 42	Agenda de trabajo segunda reunión de información y socialización	149
Figura 43	Temáticas desarrolladas durante procesos de información y socialización Segundo momento Corregimiento El Centro (Barrancabermeja	155
Figura 44	Participación para construcción conjunta del PMAI de Mares: Impactos y medidas de manejo.....	156
Figura 45	Participación para construcción conjunta del PMAI de Mares: Identificación de servicios ecosistémicos	157
Figura 46	Participación para construcción conjunta del PMAI de Mares: Encuesta socioeconómica.....	157
Figura 47	Herramientas implementadas para Tercer momento de información, socialización y participación.....	158
Figura 48	Agenda de trabajo tercer reunión de información y socialización.....	159
Figura 49	Mecanismos para tercer momento de información, socialización y participación .	161
Figura 50	Temáticas desarrolladas durante procesos de información y socialización Tercer momento.....	163
Figura 51	Diseño material pedagógico de refuerzo: Agenda.....	164
Figura 52	Diseño cartilla “Una aventura ambiental”	164
Figura 53	Proporción de población por su identidad étnica en el área de influencia socioeconómica.....	170
Figura 54.	Crecimiento poblacional en el área de influencia socioeconómica 2011-2019.....	171
Figura 55	Total de población localizada en el área de influencia socioeconómica	171
Figura 56	Población segregada por género y localización por municipio de la unidad territorial en el área de influencia socioeconómica.....	172
Figura 57	La unidad territorial cuenta con el servicio de acueducto.....	182
Figura 58	La unidad territorial cuenta con el servicio de alcantarillado	182
Figura 59	La unidad territorial cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos	183
Figura 60	La unidad territorial cuenta con el servicio de red de gas domiciliario.....	184
Figura 61	Existencia de infraestructura para servicio educativo en la unidad territorial del área de influencia socioeconómica	185
Figura 62.	¿Existe infraestructura para la prestación de servicios de salud en la unidad territorial?	186

Figura 63	Medios de transporte empleados frecuentemente en el área de influencia socioeconómica.....	188
Figura 64	Distribución porcentual de la población ocupada según rama de actividad en Barrancabermeja.....	191
Figura 65	Productos cultivados en el área de influencia socioeconómica según el número de predios reportados	192
Figura 66	Lugares donde se origina la producción pesquera que se comercializa y/o consume en el área de influencia socioeconómica.....	193
Figura 67	Existencia de actividad minera en el área de influencia socioeconómica	194
Figura 68	Incidencia de empleo y desempleo en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.....	195
Figura 69	Actividades económicas que ofrecen empleo en el área de influencia socioeconómica.....	195
Figura 70	Sitios arqueológicos y unidades geomorfológicas del área de influencia de Mares	202
Figura 71	Zonificación de potencial arqueológico bloque Centro.....	203
Figura 72	Zonificación de potencial arqueológico bloque Lisama	204
Figura 73	Zonificación de potencial arqueológico bloque Llanito	205
Figura 74	Zonificación de potencial arqueológico de Mares con respecto a los sitios identificados durante el presente estudio	207
Figura 75	¿Reconoce la presencia de instituciones del Estado en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica?	209
Figura 76	Presencia de organización comunitaria y gremial en los municipios que conforman el área de influencia socioeconómica.....	209
Figura 77	¿Existe infraestructura construida principalmente para uso de la JAC, como una caseta o salón comunal, en la unidad territorial?.....	210
Figura 78	Problemáticas de convivencia existentes para las comunidades en el área de influencia socioeconómica	211
Figura 79	Unidades de paisaje	214
Figura 80	Mapa de la zonificación ambiental del área de influencia de la Modificación del PMAI de Mares.....	220
Figura 81	Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario sin proyecto.....	230
Figura 82	Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario sin proyecto....	230
Figura 83	Distribución porcentual de impactos por carácter según el medio para el escenario sin proyecto.....	231
Figura 84	Distribución porcentual de impactos por actividad para el escenario sin proyecto.....	232
Figura 85	Distribución de impactos negativos por significancia ambiental para el escenario sin proyecto	233
Figura 86	Distribución porcentual de impactos positivos por significancia para el escenario sin proyecto	233
Figura 87	Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario con proyecto.....	234
Figura 88	Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario con proyecto....	235
Figura 89	Distribución porcentual de impactos por carácter según el medio para el escenario con proyecto.....	235
Figura 90	Distribución porcentual de impactos por carácter según etapa para el escenario con proyecto	236

Figura 91	Distribución de impactos negativos por significancia ambiental para el escenario con proyecto.....	237
Figura 92	Distribución porcentual de impactos positivos por significancia para el escenario con proyecto.....	237
Figura 93	Distribución porcentual de impactos negativos por significancia ambiental según etapas para el escenario con proyecto.....	239
Figura 94	Distribución porcentual de impactos positivos por significancia ambiental según etapas para el escenario con proyecto.....	240
Figura 95	Relación de la zonificación de manejo de la actividad / Niveles de sensibilidad/importancia (S/I).....	242
Figura 96	Categorías de manejo para el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares.....	255
Figura 97	Distribución categorías de manejo zonificación.....	256
Figura 98	Proceso conocimiento del riesgo para la definición del análisis de riesgo.....	262
Figura 99	Gestión integral del riesgo a lo largo del ciclo de vida de los activos eso conocimiento del riesgo para la definición del análisis de riesgo.....	290
Figura 100	Líneas de acción para el plan de abandono y restauración de áreas intervenidas.....	295
Figura 101	Escenarios de abandono y restauración de áreas intervenidas.....	296
Figura 102	Proceso para la actividad de dismantelar, abandono y/o restauración.....	296
Figura 103	Acciones, modos, mecanismos y formas de compensación.....	306

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 1	Material didáctico implementado primer reunión- U.T Sogamoso (El Porvenir) – Barrancabermeja.....143
Fotografía 2	Material didáctico implementado primer reunión- U.T El Rodeo – Barrancabermeja143
Fotografía 3	Herramienta pedagógica de divulgación: molinete144
Fotografía 4	Herramienta pedagógica de divulgación: molinete144
Fotografía 5	Herramienta de divulgación: botón con distintivo.....144
Fotografía 6	Herramienta de divulgación: botón con distintivo.....144
Fotografía 7	Mecanismo de comunicación: buzón145
Fotografía 8	Mecanismo de comunicación: buzón145
Fotografía 9	Mecanismo de comunicación: buzón150
Fotografía 10	Herramienta de divulgación: calendario150

RESUMEN EJECUTIVO

1 GENERALIDADES

1.1 Introducción

Este documento tiene la finalidad de presentar ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) que soportará la solicitud de modificación del PMAI de Mares, la cual incluye los bloques de producción Centro, Lisama y Llanito. Este estudio fue estructurado a partir de los Términos de Referencia HI-TER-1-03, expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (actualmente Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS) y aprobados por la Resolución 1544 del 06 de agosto de 2010, adicionalmente se encuentra alineado con la guía Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS, 2018)

1.2 Objetivos

Los objetivos que motivaron a Ecopetrol S.A. a desarrollar un Estudio de Impacto Ambiental-EIA- para presentar la modificación del instrumento de seguimiento y control que hoy se encuentra autorizado por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA- bajo la Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013, que modificó el Plan de Manejo Ambiental establecido por medio de la Resolución 1641 del 7 de septiembre de 2007. Se presentan a continuación:

- a. Adicionar cantidades a las actividades dentro de las estrategias de desarrollo avaladas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales-ANLA- en las resoluciones 1200 del 28 de noviembre de 2013 y 01136 de 2016, requeridas para apalancar las expectativas de producción de los bloques Centro, Lisama y Llanito.
- b. Reorganizar las estrategias de desarrollo aprobadas en la Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013, amparados en la normatividad ambiental actual y en las políticas de economía circular, e incluir nuevas actividades, para optimizar el desarrollo de la operación, en armonía con la comunidad y el medio ambiente.
- c. Actualizar el contexto ambiental y social de las operaciones para actualizar la formulación de medidas de manejo y seguimiento.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Ministerio de Minas y Energía ha establecido un plan a corto plazo que permitirá al país generar una producción cercana a los 900 KBPD (891 KBPD para 2021 y 854 KBPD para 2022), con el fin de conservar la autosuficiencia energética por lo menos en los próximos diez (10 años), y la generación de nuevos recursos fiscales, los cuales servirán para la implementación de políticas para la reducción de la pobreza y el desarrollo territorial a nivel local, regional y nacional (Ministerio de Minas y Energía (Minenergía), 2019).

Ecopetrol S.A., en línea con lo anterior, requiere desarrollar actividades que promuevan el mantenimiento y en la medida de lo posible el incremento de los factores de recobro en los bloques Centro, Lisama y Llanito concernientes al instrumento ambiental objeto de la presente modificación. En los cuales se llevan a cabo actividades de exploración, explotación y producción de hidrocarburos y sus derivados, con las autorizaciones otorgadas por las Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en varios actos administrativos, como las resoluciones 1200 del 2013, 01136

de 2016 y 0399 del 2017 “*Por las cuales se modifican el Plan de Manejo Ambiental establecido mediante la Resolución 1641 del 2007*”. En este orden de ideas, Ecopetrol S.A., por medio del presente estudio busca solicitar la modificación de dichas Resoluciones, con el propósito de continuar realizando actividades a las ya permitidas, incluir actividades que permitan la optimización de sus procesos, motivados en las capacidades hidrocarburíferas del área.

Las veintidós (22) actividades requeridas a nivel operativo para mantener la sostenibilidad operativa, financiera y socio ambiental del negocio, en los bloques Centro, Lisama y Llanito, se agruparon en seis (6) estrategias de desarrollo, cuyo objeto de solicitud de Modificación y homologación con los actos administrativos vigentes, incluyendo la Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013¹ se presentan de manera resumida en la Tabla 1 y en la Figura 1, y su descripción detallada en el Numeral 2.2.2 Estrategias de Desarrollo, las cuales dieron pie a la estructuración a la definición de etapas y actividades que permitieron la evaluación de impactos, conforme se presenta en el Capítulo 5 Evaluación de Impactos, del presente estudio.

Adicionalmente las actividades que permiten el desarrollo de las diferentes estrategias planteadas para la modificación del PMAI de Mares, se presentan en la Tabla 2 con el detalle de las cantidades solicitadas para cada uno de los bloques Centro, Lisama y Llanito, circunscritos dentro del área de influencia de la modificación del PMAI de Mares, su ejecución se realizara de manera paulatina conforme el requerimiento de los planes de desarrollo Ecopetrol S.A. y de la viabilidad financiera de las mismas

¹ Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013 (Artículo Tercero, numerales 1 a 15 y Artículo Cuarto), la cual modificó el Plan de Manejo Ambiental establecido a ECOPETROL S.A, mediante la Resolución 1641 del 07 de septiembre de 2007, para los campos de los bloques Centro, Lisama y Llanito

Tabla 1 Homologación de las estrategias y actividades que permiten el desarrollo de las diferentes estrategias planteadas para la presente modificación del PMAI de Mares

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES		OBJETO MODIFICACIÓN	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013	
I. DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA PETROLERA	1. CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO DE VÍAS DE ACCESO	<p>Para el desarrollo de las actividades de producción de hidrocarburos, es necesaria la utilización de vías tanto existentes como proyectadas (estos últimos para acceder a nuevos sectores de intervención por parte de la operación).</p> <p>En este orden de ideas, se considera necesaria la construcción de nuevos corredores y el mejoramiento de las especificaciones de la vía en las existentes, solamente en los tramos y/o sectores que los requieran, es de señalar que el mejoramiento en mención cobija actividades como cambio en el ancho de la calzada, modificaciones de radio de giro, entre otros, así como, el mejoramiento de la capa de rodadura, y de la estructura misma de la vía, para lograr que las vías soporten la capacidad requerida, en función de los niveles de tránsito asociados a la operación.</p> <p>Así las cosas y en concordancia con lo anterior, se solicita la construcción de nuevas vías de acceso y la inclusión de actividades de mejoramiento sobre vías existentes; adicionales a las cantidades aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, al interior de los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares, así como de las vías que permitan la interconexión entre los mismos.</p>	1. CONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE ACCESO	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 1).
	2. MANTENIMIENTO Y/O REHABILITACIÓN DE VÍAS DE ACCESO EXISTENTES	<p>La ejecución actividades de mantenimiento, realineación de vías de acceso a pozos con longitudes inferiores a cien metros (100 m) y rehabilitación en vías, es necesaria para el acceso y movilización a lo largo del área de influencia de manera segura, pues tiene como por objeto, mantener la capacidad estructural y condiciones de la red vial, y/o reconstruir o recuperar las condiciones iniciales de la vías, en áreas ya intervenidas, de manera que se cumplan las especificaciones técnicas con que fueron diseñadas.</p> <p>Es por esto, que se consideran una serie de acciones conducentes a mantener el adecuado estado de estos corredores (acciones que no modifiquen las especificaciones de la vía) y en caso de que estas acciones no sean suficientes, implementar otro tipo de medidas con el fin de rehabilitar vías con el propósito de que puedan ser utilizadas para la operación.</p>	2. ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VÍAS DE ACCESO	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 2).

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES		OBJETO MODIFICACIÓN	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013	
		En este orden de ideas se solicita la utilización, mantenimiento, realineación de vías de acceso a pozos con longitudes inferiores a cien metros (100 m) y rehabilitación (cuando sea necesario), sobre los corredores de acceso o la red vial existente y/o proyectada, asociada al área de influencia de los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares. Lo anterior, en consonancia con las necesidades de cada operación, de manera que se garantice las condiciones apropiadas para el tráfico y el acceso a las diferentes áreas y la movilidad entre la infraestructura asociada a los Bloques.		
	3. CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS	<p>El propósito del presente Estudio es la solicitud de nueva infraestructura necesaria para aumentar la producción en los bloques referidos. Es así, que se requiere el desarrollo de infraestructura entre la que se encuentra la construcción de plataformas.</p> <p>Por lo tanto, se solicita la autorización de nuevas locaciones adicionales a las cantidades aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, en los bloques Centro, Lisama y Llanito. El número de locaciones y área máxima que se intervendrá para cada Bloque, se presenta en la Tabla 2.; así como la relación del número máximo de pozos que se podría llegar perforar por plataforma, es decir, algunas cumplirán con este número y podrán tener un menor número de pozos, sin que en su totalidad se supere el número de pozos solicitados en la actividad nueve (9) Perforación de pozos, de las estrategias de desarrollo.</p> <p>Las locaciones nuevas se ubicarán de acuerdo con la Zonificación de Manejo del presente Estudio. Los pozos podrán operar como exploratorios, productores y/o inyectores.</p> <p>En relación con la Resolución 1200 de 2013, específicamente para las 23 plataformas autorizadas en el campo Aguas Blancas del bloque Centro, se solicita la ampliación en seis (6) pozos por plataforma, pasando de ocho (8) a 14, y la adición de 1 hectárea más, para un máximo de construcción por plataforma de 2.5 (en la resolución 1200 se aprobaron para el campo plataformas de máximo 1.5 ha).</p>	3. CONSTRUCCIÓN DE LOCALIZACIONES	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 3).
	4. AMPLIACIÓN DE PLATAFORMAS	La campaña de perforación, contempla la perforación de pozos que estarán ubicados en lo posible en plataformas existentes, en este orden de ideas, se requiere, en muchos casos, de su ampliación,	4. AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DE LOCALIZACIONES	Se retoma la actividad aprobada a través de la

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES		OBJETO MODIFICACIÓN	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013	
		<p>actividad que se realizara de acuerdo con los diseños específicos y la Zonificación de Manejo del presente Estudio.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, se solicita autorizar la ampliación de plataformas existentes, adicionales a las cantidades aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, para los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; en el número y área máxima de intervención para cada Bloque, de acuerdo con las cantidades solicitadas en la Tabla 2</p>		<p>Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 4).</p>
	5. ADECUACIÓN DE PLATAFORMAS	<p>La campaña de perforación y la continuidad operativa de los activos, requiere la evaluación de las condiciones operativas de las diferentes plataformas (tanto existentes como proyectadas), y, de acuerdo los hallazgos, de acciones aseguren el cumplimiento de su objetivo y su integridad.</p> <p>En consonancia con lo anterior, se solicita la adecuación de las plataformas existentes y/o proyectadas, en las áreas ya intervenidas con fines de mantener su funcionalidad y especificaciones de la infraestructura, equipos y servicios de apoyo; dentro de los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares, de acuerdo con las necesidades de cada operación.</p> <p>Incluye la distribución de los diferentes elementos (equipos, estructuras, piscinas, campamentos y servicios de apoyo, entre otros) dentro de las plataformas existentes y proyectadas.</p>	4. AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DE LOCALIZACIONES	<p>Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 4).</p>
	6. CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN	<p>En el área operativa de los bloques Centro, Lisama y Llanito se proyecta la construcción de facilidades de producción (i.e: estaciones de recolección, plantas deshidratadoras, compresoras, entre otras) las cuales comprenden el conjunto de procesos, materiales, equipos y/o elementos requeridos en superficie para la recolección, separación, tratamiento, medición, y despacho de los fluidos producidos; así como la caracterización y medición de cada una de las corrientes provenientes de los pozos productores.</p> <p>También se contempla dentro de esta estrategia la construcción de facilidades de Inyección (i.e: PIA, PTAP, entre otras), en las cuales se recibe el agua asociada al proceso de perforación (i.e: aguas de formación), las cuales son tratadas junto con otros fluidos, para luego ser aprovechadas en la operación dentro de los procesos de inyección.</p>	5. CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN	<p>Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 5)</p>

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES	OBJETO MODIFICACIÓN	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013		
		<p>Bajo el panorama referido, se solicita autorizar la construcción y operación de nueva infraestructura de facilidades de producción e inyección adicionales a las cantidades aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; en el número, área por facilidad y máxima de intervención, bajo las condiciones operativas y capacidades definidas en la Tabla 2 para cada Bloque.</p> <p>La infraestructura de facilidades a construir, se realizará en áreas habilitadas en concordancia con la Zonificación de Manejo del presente Estudio.</p>		
	<p>7. AMPLIACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN</p>	<p>En línea con la anterior actividad, se solicita autorizar la ampliación de infraestructura de facilidades de producción e inyección existente, adicional a las cantidades aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, para los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares. El número de ampliaciones y el área máxima que se intervendría para cada bloque se presenta en la Tabla 2</p> <p>Las ampliaciones de infraestructura de facilidades y equipos de producción e inyección existentes se ubicarán de acuerdo con la Zonificación de Manejo del Estudio. Cada facilidad de producción e inyección incluirá los sistemas, equipos y todos los tratamientos de fluidos que allí se requieren.</p> <p>Para el caso de las TEAs se instalarán tecnologías que reduzcan las emisiones, dentro de áreas intervenidas y/o en nuevas áreas, solicitadas en el presente ítem, la cuales serán ubicadas de acuerdo con la Zonificación de Manejo del Estudio.</p>	<p>6. AMPLIACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN</p>	<p>Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 6)</p>
	<p>8. ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN</p>	<p>Adicionalmente, se solicita la adecuación de infraestructura de facilidades de producción e inyección existente, dentro de áreas ya intervenidas, en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; incluye la instalación, cambio y/o distribución de equipos requeridos para garantizar el manejo, tratamiento y despacho de fluidos, de acuerdo con las necesidades de cada operación.</p>	<p>7. ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN</p>	<p>Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 7)</p>
	<p>9. PERFORACIÓN DE POZOS</p>	<p>Como se viene mencionando, el objetivo de la presente modificación es aumentar la capacidad de producción de los bloques Centro, Lisama y Llanito, es así que se hace necesario</p>	<p>8. PERFORACIÓN DE POZOS</p>	<p>Se retoma la actividad aprobada a</p>

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES		OBJETO MODIFICACIÓN	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013	
		solicitar la autorización para la perforación de pozos de producción e inyección, adicionales a las cantidades aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, dentro de plataformas existentes o nuevas, no superando la solicitud máxima de pozos por plataforma, así como el número máximo requerido por Bloque presentando en la actividad tres (3) Construcción de plataformas, de las estrategias de desarrollo, según se indica en la Tabla 2		través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 8)
	10. TRABAJO EN POZOS	En aras de asegura el funcionamiento de los pozos se solicita mantener la autorización para el reacondicionamiento de pozos existentes y/o proyectados a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; consistente en trabajos efectuados en un pozo, posteriores a su terminación, con el fin de mejorar su productividad, integridad o inyectividad, tales como el aislamiento de zonas, la perforación o re perforación de nuevas o viejas zonas productivas, estimulaciones, fracturamiento, reparaciones del revestimiento, cementaciones o conversión de la finalidad del pozo, así como el abandono, instalación, retiro, cambio o reparación de los equipos o sistemas de levantamiento artificial o cualquier modificación en la terminación del pozo.	9. TRABAJO EN POZOS	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 9)
	11. CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE FLUJO	Dentro de las necesidades de infraestructura se requiere aquella que ayude al transporte de diferentes fluidos entre equipos y áreas operativas. Es así que se solicita autorizar la construcción de nuevas líneas de flujo para el transporte de fluidos (i.e: Crudo, gas, agua de producción, agua para inyección, entre otros), adicionales a las longitudes aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares. Se realizará la construcción, montaje y variantes de líneas de flujo (transporte interno de fluidos por ductos) que permitan la interconexión de las áreas operativas; y entre bloques Lisama, Llanito y Centro. En caso de requerirse variantes de líneas de flujo existentes para conexión entre bloques, se elaborará un Plan de Manejo Ambiental Especifico, cuya longitud se descontará de las cantidades solicitadas y aprobadas en la presente modificación.	10. CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE FLUJO	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 10)

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES	OBJETO MODIFICACIÓN	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013	
	Los rangos de diámetros y longitudes solicitados en la presente modificación para cada bloque, se muestran en la Tabla 2.		
	En línea con el numeral anterior, se solicita la operación y mantenimiento sobre las líneas de flujo existentes y/o proyectadas para el transporte de fluidos, asociadas al área de influencia de los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; de acuerdo con las necesidades de cada operación; con el objeto de garantizar las condiciones para la recolección y transporte de fluidos en las líneas de flujo existentes en el área de influencia de los citados Bloques.	11. MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE FLUJO	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 11)
II. SUMINISTRO ENERGÉTICO	<p>Igualmente, para el funcionamiento de la infraestructura petrolera se requiere el suministro energético, tanto de la infraestructura actual o como de la futura, por lo que se solicita autorizar la construcción de nuevas líneas eléctricas de transmisión y/o distribución, adicionales a las longitudes aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, para los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares. Los niveles de tensión y longitudes requeridas para la presente modificación para cada bloque se presentan en la Tabla 2.</p> <p>Los tendidos, incluyen la interconexión entre centros de maniobra y/o de transferencia, centros de distribución y/o subestaciones eléctricas, parques de generación de energías alternativas y la interconexión entre campos, bloques aledaños u otra infraestructura de ECOPETROL S.A. y/o privada.</p> <p>La actividad también involucra la solicitud para autorizar la construcción de Subestaciones y/o Estaciones eléctricas (Centros de Maniobra) y/o de Transferencia; adicionales a las cantidades aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, en los bloques Centro, Lisama y Llanito. El número y área máxima por intervenir de acuerdo a las necesidades para cada bloque, se presentan en la Tabla 2.</p> <p>La intervención de áreas se realizará de acuerdo con la Zonificación de Manejo del Estudio.</p>	12. ELECTRIFICACIÓN DE LOS CAMPOS	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 12)
	En aras de aprovechar los recursos energéticos producto de la operación, se solicita la autorización para aumentar en 1176 MW la capacidad de autogeneración actual, para los bloques Centro, Lisama y Llanito, según las alternativas, tecnologías, equipos y	13. AUTOGENERACIÓN DE ENERGÍA	Se retoma la actividad aprobada a través de la

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES		OBJETO MODIFICACIÓN	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013	
		<p>combustibles propuestos dentro de la presente modificación. Los requerimientos para el desarrollo de esta estrategia, en cuanto a las potencias y áreas máximas por intervención para cada Bloque, se presentan en la Tabla 2.</p> <p>La capacidad de generación podrá ser de manera combinada, centralizada y/o distribuida en cualquier punto al interior de los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares.</p> <p>Las áreas adicionales para la autogeneración se ubicarán de acuerdo con la Zonificación de Manejo del presente Estudio.</p>		<p>Resolución 1200 de 2013</p> <p>(Resuelve, Artículo Tercero, numeral 13)</p>
	15. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN DE ENERGÍA Y REDES	<p>En general para asegurar condiciones operacionales del sistema energético de las áreas operativas (actual y futuro), se requiere solicitar la operación y mantenimiento sobre la totalidad de las alternativas para sistemas de generación de energía, redes de distribución y/o transmisión de energía eléctrica, subestaciones, estaciones eléctricas (centros de maniobra) y/o de transferencia, asociadas al área de influencia de los bloques Centro, Lisama y Llanito, de acuerdo con las necesidades de cada operación.</p>	13. AUTOGENERACIÓN DE ENERGÍA	Nueva Solicitud
III. EXPLORACIÓN	16. POZOS EXPLORATORIOS	<p>Dentro de los bloques Centro, Lisama y Llanito, se requieren adelantar acciones que conlleven a la exploración y caracterización de los yacimientos, es así que aunque actualmente corresponden a áreas de explotación de hidrocarburos, se solicita aprobar la perforación de pozos exploratorios adicionales a los aprobados a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; cuyas cantidades específicas, para cada bloque se indican en la Tabla 2. Los pozos podrán compartir locación con los exploratorios, productores y/o inyectores; existentes y/o proyectados.</p> <p>Las plataformas nuevas se ubicarán de acuerdo con la Zonificación de Manejo Ambiental del presente Estudio.</p>	14. NEAR FIELD EXPLORATION - NFE-	<p>Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013</p> <p>(Resuelve, Artículo Tercero, numeral 14) con ajuste en su definición.</p>
IV. INYECCIÓN	17. INYECCIÓN	<p>La productividad en los yacimientos de los bloques Centro, Lisama y Llanito, está asociada con la presión que estos tengan para promover el flujo de crudo a superficie. Es así que como la estrategia de desarrollo contempla la continuidad de la actividad de inyección de fluidos con fines de mantenimiento de presión y/o aumento del factor de recobro en el yacimiento en las formaciones productoras; la cual, se ejecutará en el marco de lo autorizado y en cumplimiento de las condiciones y restricciones establecidas por la</p>	-	<p>Se retoma la actividad aprobada a través de Resolución 1641 de 2007</p>

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES		OBJETO MODIFICACIÓN	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013	
		<p>ANH o quien haga sus veces. Estas actividades se desarrollarán en pozos existentes o nuevos, en plataformas existentes o nuevas dentro de los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; de acuerdo con las consideraciones técnicas, tecnologías y métodos descritos en la presente modificación.</p> <p>Se incluye la operación y mantenimiento sobre la totalidad de facilidades de inyección, pozos, los sistemas, equipos y todos los tratamientos de fluidos que allí se requieran, indicados en las actividades 6, 7 y 8 para la presente modificación; de acuerdo con las necesidades de cada operación.</p> <p>Dentro de esta actividad se Incluye la realización de pruebas de infectividad de aguas, con el fin de determinar el comportamiento de un pozo existente.</p>		<p>(Resuelve, Artículo Cuarto, numeral 7)</p> <p>y Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 9)</p>
V. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	18. CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE ZODME	<p>En el marco de los lineamientos ambientales de Ecopetrol S.A. donde se busca implementar mejores prácticas ambientales y tecnológicas, se solicita la aprobación de zonas donde se optimice y realice el manejo, transporte y disposición de materiales sobrantes de excavación "ZODMES", las cuales estarán dentro de los bloques Llanito, Lisama y Centro; y comprenderán áreas entre 2 y 5 hectáreas en cumplimiento con la zonificación de manejo ambiental del presente Estudio.</p> <p>El material dispuesto en las ZODME existentes y/o proyectadas podrá, dependiendo de su naturaleza, ser tratado y/o mejorado fisicoquímicamente y podrá ser reutilizado internamente o como materia prima para otros procesos o actividades industriales con aliados externos (simbiosis industrial), como iniciativas de Economía Circular de ECOPETROL S.A.</p> <p>Así las cosas y bajo el panorama reseñado, se solicitará la construcción, adecuación y operación de nuevas Zonas de Disposición de Materiales sobrantes de Excavación (ZODME), adicionales a las aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares. La cantidad, áreas y capacidades máximas solicitadas para cada bloque, se presentan en la Tabla 2.</p>	ZODME O ZODCOP	<p>Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Cuarto)</p>
	19. CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE	<p>En el marco de los lineamientos ambientales de Ecopetrol S.A. donde se busca implementar mejores prácticas ambientales y</p>	ZODME O ZODCOP	<p>Se retoma la actividad</p>

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES		OBJETO MODIFICACIÓN	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013
	ÁREAS PARA EL ACOPIO Y MANEJO DE LODOS Y CORTES DE PERFORACIÓN	<p>tecnológicas, se solicita la aprobación de zonas donde realice el manejo integral, consistente en el almacenamiento, transporte, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento y disposición final de lodos y cortes de perforación, y lodos de plantas de tratamiento de aguas.</p> <p>Se solicita, autorizar la construcción, adecuación y operación de nuevas áreas para la instalación de sistemas de tratamiento, acopio y manejo de lodos del tratamiento de agua, y cortes de perforación, adicionales a las aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares. La cantidad, áreas y capacidades máximas solicitadas para cada bloque, se presentan en la Tabla 2.</p> <p>Las áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación se ubicarán de acuerdo con la Zonificación de Manejo del presente Estudio.</p> <p>El material dispuesto en las áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación, existentes y/o proyectadas será tratado y/o mejorado fisicoquímicamente mediante el uso de tecnologías y podrá ser reutilizado internamente o como materia prima para otros procesos o actividades industriales con aliados externos (simbiosis industrial), como iniciativas de Economía Circular de ECOPETROL S.A.</p>	<p>aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Cuarto)</p>

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES		OBJETO MODIFICACIÓN	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013	
V. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	20. CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTAS PARA EL MANEJO DE CORTES DE PERFORACIÓN	<p>Adicionalmente, como complemento en la estrategia de desarrollo de gestión de residuos sólidos, en el marco de innovación y de propender eficiencia en la producción y consumo de materiales, se requiere la autorización para la construcción, operación y mantenimiento de Plantas para el manejo y tratamiento de cortes de perforación en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares. La cantidad y áreas solicitadas para cada bloque, se presentan en la Tabla 2. las cuales contemplaran las tecnologías y equipos propuestos dentro de la presente modificación.</p> <p>Las Plantas se ubicarán de acuerdo con la Zonificación de Manejo del Estudio.</p> <p>Los cortes de perforación tratados en las Plantas podrán ser reutilizados internamente o como materia prima para otros procesos o actividades industriales con aliados externos (simbiosis industrial), como iniciativas de Economía Circular de ECOPETROL S.A.</p>	-	Nueva Solicitud
VI. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	21. ENTREGA Y RECIBO DE FLUIDOS	<p>En aras de minimizar el impacto de sobre el aprovechamiento de los recursos naturales y de promover prácticas de ecoeficiencia, se solicita autorizar la alternativa de entrega y recibo de fluidos entre bloques, campos u otro tipo de infraestructura operada por ECOPETROL S.A o sus socios., a través de líneas de flujo y/o de transferencia y/o carro tanques, para el posterior uso, manejo, y/o almacenamiento de estos; enmarcado en las iniciativas de Economía Circular de ECOPETROL S.A.; de acuerdo con las necesidades de cada operación.</p>	-	Nueva Solicitud
	22. ENTREGA Y RECIBO DE CORTES DE PERFORACIÓN Y LODOS DE PRODUCCIÓN	<p>En línea con lo anterior, esta estrategia se fundamenta en acciones de eco eficiencia y en la promoción de las iniciativas de Economía Circular.</p> <p>En este orden de ideas, se solicita autorizar la alternativa de entrega, transporte y recibo de cortes de perforación y lodos de producción tratados o no tratados entre bloques, campos u otro tipo de infraestructura operada por ECOPETROL S.A. o sus socios, para el posterior uso, manejo, almacenamiento, tratamiento y/o disposición de estos; enmarcado en las iniciativas de Economía Circular de ECOPETROL S.A.; de acuerdo con las necesidades de cada operación.</p>	-	Nueva Solicitud

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES		OBJETO MODIFICACIÓN	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013	
		Esta actividad reúne los diferentes métodos y actividades relacionadas a la entrega de cortes de perforación y lodos de producción desde las plataformas donde se realizan perforaciones de pozos hasta la infraestructura existente y habilitada para este recibo de materiales al interior de los bloques Llanito, Lisama y Centro.		

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES ASOCIADAS PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES		OBJETO MODIFICACIÓN ACTUAL	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO	
V. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	18. CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE ZODME	<p>En el marco de los lineamientos ambientales de Ecopetrol S.A. donde se busca implementar mejores prácticas ambientales y tecnológicas, se solicita la aprobación de zonas donde se optimice y realice el manejo, transporte y disposición de materiales sobrantes de excavación "ZODMES", la cuales estarán dentro de los bloques Llanito, Lisama y Centro; y comprenderán áreas entre 2 y 5 hectáreas en cumplimiento con la zonificación de manejo ambiental del presente Estudio.</p> <p>El material dispuesto en las ZODME existentes y/o proyectadas será tratado y/o mejorado fisicoquímicamente y podrá ser reutilizado internamente o como materia prima para otros procesos o actividades industriales con aliados externos (simbiosis industrial), como iniciativas de Economía Circular de ECOPETROL S.A.</p> <p>Así las cosas y bajo el panorama reseñado, se solicitará la construcción, adecuación y operación de nuevas Zonas de Disposición de Materiales sobrantes de Excavación (ZODME), adicionales a las aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares. La cantidad, áreas y capacidades máximas solicitadas para cada bloque, se presentan en la Tabla 2.</p>	ZODME O ZODCOP	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Cuarto)
	19. CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ÁREAS PARA EL ACOPIO Y MANEJO DE LODOS Y CORTES DE PERFORACIÓN	<p>En el marco de los lineamientos ambientales de Ecopetrol S.A. donde se busca implementar mejores prácticas ambientales y tecnológicas, se solicita la aprobación de zonas donde realice el manejo integral, consistente en el almacenamiento, transporte, reciclaje, coprocesamiento, tratamiento y disposición final de lodos y cortes de perforación.</p> <p>Es así que se solicita, autorizar la construcción, adecuación y operación de nuevas áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación, adicionales a las aprobadas a través de la Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones, en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares. La cantidad, áreas y capacidades máximas solicitadas para cada bloque, se presentan en la Tabla 2.</p> <p>Las áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación se ubicarán de acuerdo con la Zonificación de Manejo del presente Estudio.</p> <p>El material dispuesto en las áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación, existentes y/o proyectadas será tratado y/o mejorado fisicoquímicamente mediante el uso de tecnologías y podrá ser reutilizado internamente o como materia prima para otros procesos o actividades industriales con aliados externos (simbiosis industrial), como iniciativas de Economía Circular de ECOPETROL S.A.</p>	ZODME O ZODCOP	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013, (Resuelve, Artículo Cuarto)

ESTRATEGIAS DE DESARROLLO Y ACTIVIDADES ASOCIADAS PARA LA PRESENTE MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES		OBJETO MODIFICACIÓN ACTUAL	HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO	
V. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	20. CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTAS PARA EL MANEJO DE CORTES DE PERFORACIÓN	<p>Adicionalmente, como complemento en la estrategia de desarrollo de gestión de residuos sólidos, en el marco de innovación y de propender eficiencia en la producción y consumo de materiales, se requiere la autorización para la construcción, operación y mantenimiento de Plantas para el manejo y tratamiento de cortes de perforación en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares. La cantidad y áreas solicitadas para cada bloque, se presentan en la Tabla 2.; las cuales contemplaran las tecnologías y equipos propuestos dentro de la presente modificación.</p> <p>Las Plantas se ubicarán de acuerdo con la Zonificación de Manejo del Estudio.</p> <p>Los cortes de perforación tratados en las Plantas podrán ser reutilizados internamente o como materia prima para otros procesos o actividades industriales con aliados externos (simbiosis industrial), como iniciativas de Economía Circular de ECOPETROL S.A.</p>	-	Nueva Solicitud
	VI. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	21. ENTREGA Y RECIBO DE FLUIDOS	<p>En aras de minimizar el impacto de sobre el aprovechamiento de los recursos naturales y de promover prácticas de ecoeficiencia, se solicita autorizar la alternativa de entrega y recibo de fluidos entre bloques, campos u otro tipo de infraestructura operada por ECOPETROL S.A o sus socios., a través de líneas de flujo y/o de transferencia y/o carro tanques, para el posterior uso, manejo, y/o almacenamiento de estos; enmarcado en las iniciativas de Economía Circular de ECOPETROL S.A.; de acuerdo con las necesidades de cada operación.</p>	-
	22. ENTREGA Y RECIBO DE CORTES DE PERFORACIÓN Y LODOS DE PRODUCCIÓN	<p>En línea con lo anterior, esta estrategia se fundamenta en acciones de eco eficiencia y en la promoción de las iniciativas de Economía Circular.</p> <p>En este orden de ideas, se solicita autorizar la alternativa de entrega, transporte y recibo de cortes de perforación y lodos de producción tratados o no tratados entre bloques, campos u otro tipo de infraestructura operada por ECOPETROL S.A. o sus socios, para el posterior uso, manejo, almacenamiento, tratamiento y/o disposición de estos; enmarcado en las iniciativas de Economía Circular de ECOPETROL S.A.; de acuerdo con las necesidades de cada operación.</p> <p>Esta actividad reúne los diferentes métodos y actividades relacionadas a la entrega de cortes de perforación y lodos de producción desde las plataformas donde se realizan perforaciones de pozos hasta la infraestructura existente y habilitada para este recibo de materiales al interior de los bloques Llanito, Lisama y Centro.</p>	-	Nueva Solicitud

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 1 Actividades que permiten el desarrollo de las diferentes estrategias planteadas para la presente modificación del PMAI de Mares



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Tabla 2 Cantidades solicitadas para cada una de las actividades que permiten el desarrollo de las diferentes estrategias planteadas para la modificación del PMAI de Mares

ESTRATEGIA DE DESARROLLO PRESENTE MODIFICACIÓN PMAI MARES		HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO		CANTIDADES SOLICITADAS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN *		
				BLOQUE CENTRO	BLOQUE LISAMA	BLOQUE LLANITO
I. DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA PETROLERA	1. CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO DE VÍAS DE ACCESO	1. CONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE ACCESO	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 1)	CONSTRUCCIÓN DE VÍAS DE ACCESO (km)		
				50,00	23,00	50,00
	2. MANTENIMIENTO Y/O REHABILITACIÓN DE VÍAS DE ACCESO EXISTENTES	2. ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE VÍAS DE ACCESO	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 2)	MEJORAMIENTO DE VÍAS DE ACCESO (km)		
				50,00	180,00	95,00
	3. CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS	3. CONSTRUCCIÓN DE LOCALIZACIONES	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 3)	NÚMERO DE PLATAFORMAS		
				300	42	100
				NÚMERO DE POZOS POR PLATAFORMA		
				15	20	20
				AREA MAXIMA A INTEVENIR POR PLATAFORMA (ha)		
				2,6	5	5
				ÁREA MÁXIMA POR INTERVENIR (ha)		
				803	90	165
	4. AMPLIACION DE PLATAFORMAS	4. AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DE LOCALIZACIONES	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 4)	NÚMERO DE PLATAFORMAS		
				458	15	30
				AREA MAXIMA A INTEVENIR POR PLATAFORMA (ha)		
				1,2	2,2	3
ÁREA MÁXIMA POR INTERVENIR (ha)						
548	15	90				

ESTRATEGIA DE DESARROLLO PRESENTE MODIFICACIÓN PMAI MARES		HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO		CANTIDADES SOLICITADAS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN *		
				BLOQUE CENTRO	BLOQUE LISAMA	BLOQUE LLANITO
5. ADECUACION DE PLATAFORMAS	4. AMPLIACIÓN Y ADECUACIÓN DE LOCALIZACIONES	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 4)	Sobre la totalidad de las plataformas existentes y/o proyectadas, dentro de los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; de acuerdo con las necesidades de cada operación.			
	6. CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN	5. CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 5)	NÚMERO DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN		
5				2	3	
				ÁREA MÁXIMA POR INTERVENIR (ha)		
		Hasta 6 ha cada una con un total de área por intervenir de hasta 23 ha.	Hasta 2,5 ha cada una, con un total de área por intervenir de hasta 5 ha.	Hasta 4 ha cada una, con un total de área por intervenir de hasta 12 ha.		
				NÚMERO DE FACILIDADES DE INYECCIÓN		
		3	2	3		
				ÁREA MÁXIMA POR INTERVENIR (ha)		
		Hasta 6 ha cada una con un total de área por intervenir de hasta 12 ha.	Hasta 2,5 ha cada una, con un total de área por intervenir de hasta 5 ha.	Hasta 7 ha cada una, con un total de área por intervenir de hasta 21 ha.		
				VOLÚMENES A INYECTAR (BWPD)		
		Una (1) de estas facilidades de inyección podrá tratar un volumen máximo de inyección 1.000.000 BWPD y las otras dos (2) un volumen máximo de 30.000 BWPD cada una.	Adicionar 40.000 BWPD a los 80.000 BWPD autorizados mediante Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones; para un volumen máximo a tratar para inyección de 120.000 BWPD distribuido de acuerdo con las necesidades de	Adicionar 11.000 BWPD, a los 189.000 autorizados mediante Resolución 1200 de 2013 y sus modificaciones; para un volumen máximo a tratar para inyección de 200.000 BWPD, distribuido de acuerdo con las necesidades de la operación en cinco (5) facilidades (Dos (2) autorizadas por Resolución 1200 de 2013 y tres (3) solicitadas en la presente modificación).		

ESTRATEGIA DE DESARROLLO PRESENTE MODIFICACIÓN PMAI MARES		HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO		CANTIDADES SOLICITADAS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN *		
				BLOQUE CENTRO	BLOQUE LISAMA	BLOQUE LLANITO
					la operación en las tres (3) facilidades (Una (1) autorizada por Resolución 1200 de 2013 y dos (2) solicitadas en la presente modificación).	
7. AMPLIACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN	6. AMPLIACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 6)	NÚMERO DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN A AMPLIAR			
			20	4	7	
			ÁREA MÁXIMA POR INTERVENIR (ha)			
			Hasta 3 ha cada una con un total de área por intervenir de hasta 60 ha.	Hasta 2 ha cada una con un total de área por intervenir de hasta 8 ha.	Hasta 2,5 ha cada una con un total de área por intervenir de hasta 14 ha.	
8. ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN	7. ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 7)	Adecuación de infraestructura de producción e inyección en cada facilidad existente dentro de áreas ya intervenidas, asociada a los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; para la instalación, cambio y/o distribución de equipos, estructuras, piscinas, campamentos y servicios de apoyo, entre otros; requeridos para garantizar el manejo, tratamiento y despacho de fluidos, de acuerdo con las necesidades de cada operación.			
9. PERFORACIÓN DE POZOS	8. PERFORACIÓN DE POZOS	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 8)	POZOS DE PRODUCCION			
			565	10	150	
			POZOS DE INYECCION			
			277	10	70	
			TOTAL POZOS			
842	20	220				

ESTRATEGIA DE DESARROLLO PRESENTE MODIFICACIÓN PMAI MARES		HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO		CANTIDADES SOLICITADAS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN *					
				BLOQUE CENTRO		BLOQUE LISAMA		BLOQUE LLANITO	
	10. TRABAJO EN POZOS	9. TRABAJO EN POZOS	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 9)	Reacondicionamiento de pozos que contempla el mantenimiento, reparaciones o trabajos de fondo de pozo, el aumento de productividad (estimulación), el cambio o ajuste del sistema de levantamiento artificial (SLA), la conversión, entre otros; tanto para los pozos existentes como para los proyectados, de acuerdo a lo estipulado en la normatividad vigente de la Agencia Nacional de Hidrocarburos.					
	11. CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE FLUJO	10. CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE FLUJO	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 10)	2"- 4" (km):	411	2"- 4" (km):	260	2"- 4" (km):	700
				5"-9" (km):	191	5"-9" (km):	100	5"-9" (km):	150
10"-14" (km):				98	10"-14" (km):	60	10"-14" (km):	60	
15"-18" (km):				55	15"-18" (km):	50	15"-18" (km):	50	
19"-22" (km):				34	19"-22" (km):	50	19"-22" (km):	50	
Total líneas de flujo:	789	Total líneas de flujo:	520	Total líneas de flujo:	1010				
12. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE FLUJO	11. MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE FLUJO	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 11)	Sobre la totalidad de las líneas de flujo existentes y/o proyectadas para el transporte de fluidos, asociadas al área de influencia de los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; de acuerdo con las necesidades de cada operación con el objeto de garantizar la integridad del sistema.						
II. SUMINISTRO ENERGÉTICO	13. ELECTRIFICACIÓN DE LOS CAMPOS	12. ELECTRIFICACIÓN DE LOS CAMPOS	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 12)	LÍNEAS ELÉCTRICAS (km)					
				Baja tensión (< 1kv) =	35	Baja tensión (< 1kv) =	10	Baja tensión (< 1kv) =	10
				Media tensión (1 - 57,5 kV)	280	Media tensión (1 - 57,5 kV)	43	Media tensión (1 - 57,5 kV)	66
				Alta tensión (57,5kV - 230kV)=	21	Alta tensión (57,5kV - 230kV)=	0	Alta tensión (57,5kV - 230kV)=	20
Total líneas eléctricas:	336	Total líneas eléctricas:	53	Total líneas eléctricas:	96				

ESTRATEGIA DE DESARROLLO PRESENTE MODIFICACIÓN PMAI MARES		HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO		CANTIDADES SOLICITADAS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN *					
				BLOQUE CENTRO		BLOQUE LISAMA		BLOQUE LLANITO	
SUBESTACIONES EN PLATAFORMAS									
Subestaciones en plataforma (unidades)	300	Subestaciones en plataforma (unidades)	42	Subestaciones en plataforma (unidades)	100				
Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 0,3 ha por subestación para un total de hasta 90 ha	Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 0,3 ha por subestación para un total de hasta 12,6 ha	Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 0,3 ha por subestación para un total de hasta 30 ha				
SUBESTACIONES POR FUERA DE PLATAFORMAS									
Subestaciones por fuera de plataforma (unidades)	15	Subestaciones por fuera de plataforma (unidades)	10	Subestaciones por fuera de plataforma (unidades)	20				
Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 1 ha por subestación para un total de hasta 15 ha	Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 0,3 ha por subestación para un total de hasta 3 ha	Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 0,3 ha por subestación para un total de hasta 6 ha				
ESTACIONES ELÉCTRICAS (CENTROS DE MANIOBRA)									
Estación eléctrica (centro de maniobra) (unidades)	3	Estación eléctrica (centro de maniobra) (unidades)	1	Estación eléctrica (centro de maniobra) (unidades)	2				
Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 3,5 ha por estación para un total de hasta 10,5 ha	Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 1 ha por estación para un total de hasta 1 ha	Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 2 ha por estación para un total de hasta 4 ha				

ESTRATEGIA DE DESARROLLO PRESENTE MODIFICACIÓN PMAI MARES		HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO		CANTIDADES SOLICITADAS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN *					
				BLOQUE CENTRO		BLOQUE LISAMA		BLOQUE LLANITO	
14. AUTOGENERACIÓN DE ENERGÍA	13. AUTOGENERACIÓN DE ENERGÍA	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 13)	PARQUES FOTOVOLTAICOS						
			Parque fotovoltaico de hasta 30 MW, distribuidos en una o varias áreas a intervenir	3	Parque fotovoltaico de hasta 10 MW, distribuidos en una o varias áreas a intervenir	1	Parque fotovoltaico de hasta 10 MW, distribuidos en una o varias áreas a intervenir	1	
			Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 30 ha por parque para un total de hasta 90 ha	Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 15 ha por parque para un total de hasta 15 ha	Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 15 ha por parque para un total de hasta 15 ha	
			PLANTAS O ESTACIONES AUTOGENERADORAS						
15. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN DE ENERGÍA Y REDES	-	Nueva Solicitud	Plantas o estaciones auto generadoras de una potencia máxima de 20 MW (unidades):	5	Plantas o estaciones auto generadoras de una potencia máxima de 20 MW (unidades):	2	Plantas o estaciones auto generadoras de una potencia máxima de 20 MW (unidades):	2	
			Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 2 ha por estación para un total de hasta 10 ha	Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 2 ha por estación para un total de hasta 4 ha	Área máxima por intervenir (ha):	Hasta 2 ha por estación para un total de hasta 4 ha	
			Sobre la totalidad de las alternativas, sistemas de generación de energía, redes de distribución y/o transmisión de energía eléctrica, subestaciones, estaciones eléctricas (centros de maniobra) y/o de transferencia, asociadas al área de influencia de los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; de acuerdo con las necesidades de cada operación con el objeto de garantizar la integridad de los sistemas.						

ESTRATEGIA DE DESARROLLO PRESENTE MODIFICACIÓN PMAI MARES		HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO		CANTIDADES SOLICITADAS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN *					
				BLOQUE CENTRO		BLOQUE LISAMA		BLOQUE LLANITO	
III. EXPLORACIÓN	16. POZOS EXPLORATORIOS	14. NEAR FIELD EXPLORATION - NFE-	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 14) con ajuste en su definición.	NÚMERO DE PLATAFORMAS					
				19		6		9	
				NÚMERO MÁXIMO DE POZOS POR PLATAFORMA					
				3		3		3	
				NÚMERO TOTAL DE POZOS EXPLORATORIOS					
				57		18		27	
				ÁREA MÁXIMA POR INTERVENIR (ha)					
Hasta 1,5 ha cada plataforma con un total de área por intervenir de hasta 22,5 ha.		Hasta 1,5 ha cada plataforma con un total de área por intervenir de hasta 9 ha.		Hasta 1,5 ha cada plataforma con un total de área por intervenir de hasta 13,5 ha.					
IV. INYECCIÓN	17. INYECCIÓN	-	Se retoma la actividad aprobada a través de Resolución 1641 de 2007 (Resuelve, Artículo Cuarto, numeral 7) y Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numeral 9)	Inyección de fluidos para fines de mantenimiento de presión del yacimiento y/o aumento del factor de recobro en el sistema petrolífero. Estas actividades se desarrollarán en pozos perforados o nuevos, en plataformas existentes o nuevas en los bloques Centro, Lisama y Llanito, de Mares; de acuerdo con las tecnologías y métodos descritos en la presente modificación.					
V. GESTIÓN DE RESIDUOS	18. CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE ZODME	ZODME O ZODCOP	Se retoma la actividad aprobada a través de la Resolución 1200 de 2013 (Resuelve, Artículo Cuarto)	Zonas de Disposición de Materiales sobrantes de Excavación (ZODME) (unidades):	25	Zonas de Disposición de Materiales sobrantes de Excavación (ZODME) (unidades):	10	Zonas de Disposición de Materiales sobrantes de Excavación (ZODME) (unidades):	20
				Área máxima por zodme (ha):	2	Área máxima por zodme (ha):	5	Área máxima por zodme (ha):	5

ESTRATEGIA DE DESARROLLO PRESENTE MODIFICACIÓN PMAI MARES		HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO		CANTIDADES SOLICITADAS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN *					
				BLOQUE CENTRO		BLOQUE LISAMA	BLOQUE LLANITO		
19. CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE AREAS PARA EL ACOPIO Y MANEJO DE LODOS Y CORTES DE PERFORACION				Capacidad máxima (m3) distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en los ZODMES solicitados en la presente modificación.	4.800.000	Capacidad máxima (m3) distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en los ZODMES solicitados en la presente modificación.	4.000.000	Capacidad máxima (m3) distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en los ZODMES solicitados en la presente modificación.	4.000.000
				Área máxima por intervenir (ha):	50	Área máxima por intervenir (ha):	30	Área máxima por intervenir (ha):	50
				Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación (unidades):	17	Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación (unidades):	7	Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación (unidades):	15
				Área máxima por acopio (ha):	2	Área máxima por acopio (ha):	4	Área máxima por acopio (ha):	4

ESTRATEGIA DE DESARROLLO PRESENTE MODIFICACIÓN PMAI MARES		HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO		CANTIDADES SOLICITADAS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN *					
				BLOQUE CENTRO		BLOQUE LISAMA	BLOQUE LLANITO		
				Capacidad máxima (m3), distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en las áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación solicitados en la presente modificación.	960.000	Capacidad máxima (m3), distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en las áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación solicitados en la presente modificación.	350.000	Capacidad máxima (m3), distribuida de acuerdo con las necesidades de la operación en las áreas para el acopio y manejo de lodos y cortes de perforación solicitados en la presente modificación.	698.000
				Área máxima por intervenir (ha):	34	Área máxima por intervenir:	28	Área máxima por intervenir:	60
	20. CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTAS PARA EL MANEJO DE CORTES DE PERFORACIÓN	-	Nueva Solicitud	1 Planta Área máxima por intervenir (ha): 6,0		1 Planta Área máxima por intervenir (ha): 2,0		1 Planta Área máxima por intervenir (ha): 2,0	
VI. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	21. ENTREGA Y RECIBO DE FLUIDOS	-	Nueva Solicitud	Entrega y recibo de fluidos con otros bloques, campos u otro tipo de infraestructura operada por ECOPETROL S.A.o sus aliados estratégicos, a través de líneas de flujo y/o de transferencia y/o carro tanques, para el posterior uso, reutilización, manejo, almacenamiento, tratamiento y/o disposición de los mismos; enmarcado en la estrategia integral de recurso hídrico y estrategia de economía circular de ECOPETROL S.A.; de acuerdo con las necesidades de cada operación.					

ESTRATEGIA DE DESARROLLO PRESENTE MODIFICACIÓN PMAI MARES		HOMOLOGACIÓN DE ESTRATEGIA SEGÚN RESOLUCIÓN 1200 DE 2013; Y LAS MODIFICACIONES DE LAS QUE SON OBJETO		CANTIDADES SOLICITADAS EN LA PRESENTE MODIFICACIÓN *		
				BLOQUE CENTRO	BLOQUE LISAMA	BLOQUE LLANITO
	22. ENTREGA Y RECIBO DE CORTES DE PERFORACIÓN Y LODOS DE PRODUCCIÓN	-	Nueva Solicitud	Entrega y recibo de cortes de perforación y lodos de producción tratados o no tratados con otros bloques, campos u otro tipo de infraestructura operada por ECOPETROL S.A., a través de líneas de flujo y/o de transferencia y/o carro tanques, para el posterior uso, manejo, almacenamiento, tratamiento y/o disposición de los mismos; enmarcado en la estrategia de economía circular de ECOPETROL S.A.; de acuerdo con las necesidades de cada operación.		

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

2.1 Localización

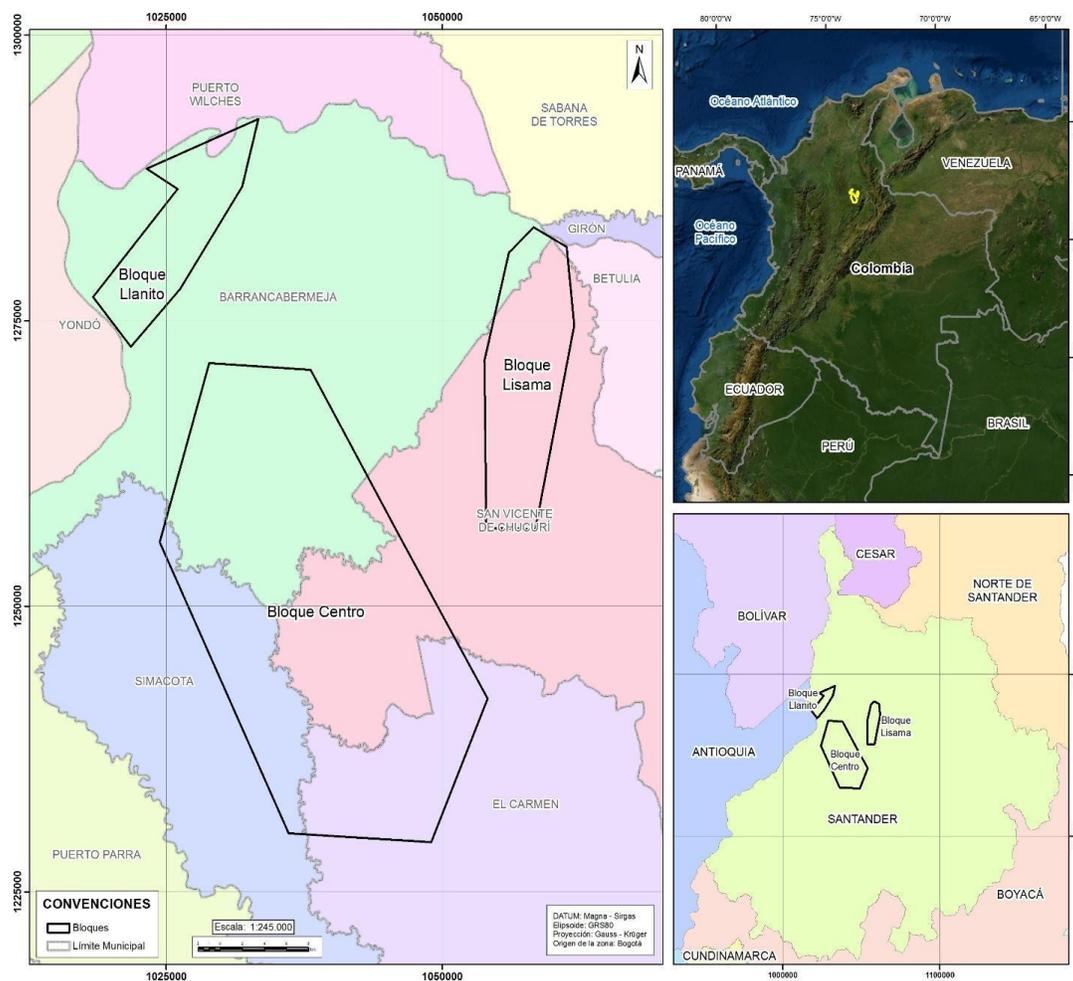
El PMAI de Mares bloques Centro, Lisama y Llanito, se localiza en el departamento de Santander, en seis (6) de sus municipios: I). Barrancabermeja, II). Betulia, III). Carmen de Chucurí, IV). San Vicente de Chucurí, V). Simacota y VI). Puerto Wilches, en las proporciones que se presentan en la Tabla 3 y como se plasma espacialmente en la Figura 2. Ver **mapa de localización general en el anexo cartográfico: CO PMAI - MARES L MLG 20201218 01.**

Tabla 3 Área de los municipios relacionados con el área de influencia socioeconómica del PMAI Mares

MUNICIPIO	AREA (km ²)	PORCENTAJE (%)
Barrancabermeja	113261,9	48,1
Simacota	3295,3	1,4
El Carmen de Chucurí	28492,9	12,1
San Vicente de Chucurí	7241,3	3,1
Betulia	59668,2	25,3
Puerto Wilches	23510,8	10,0
TOTAL	2354,71	100

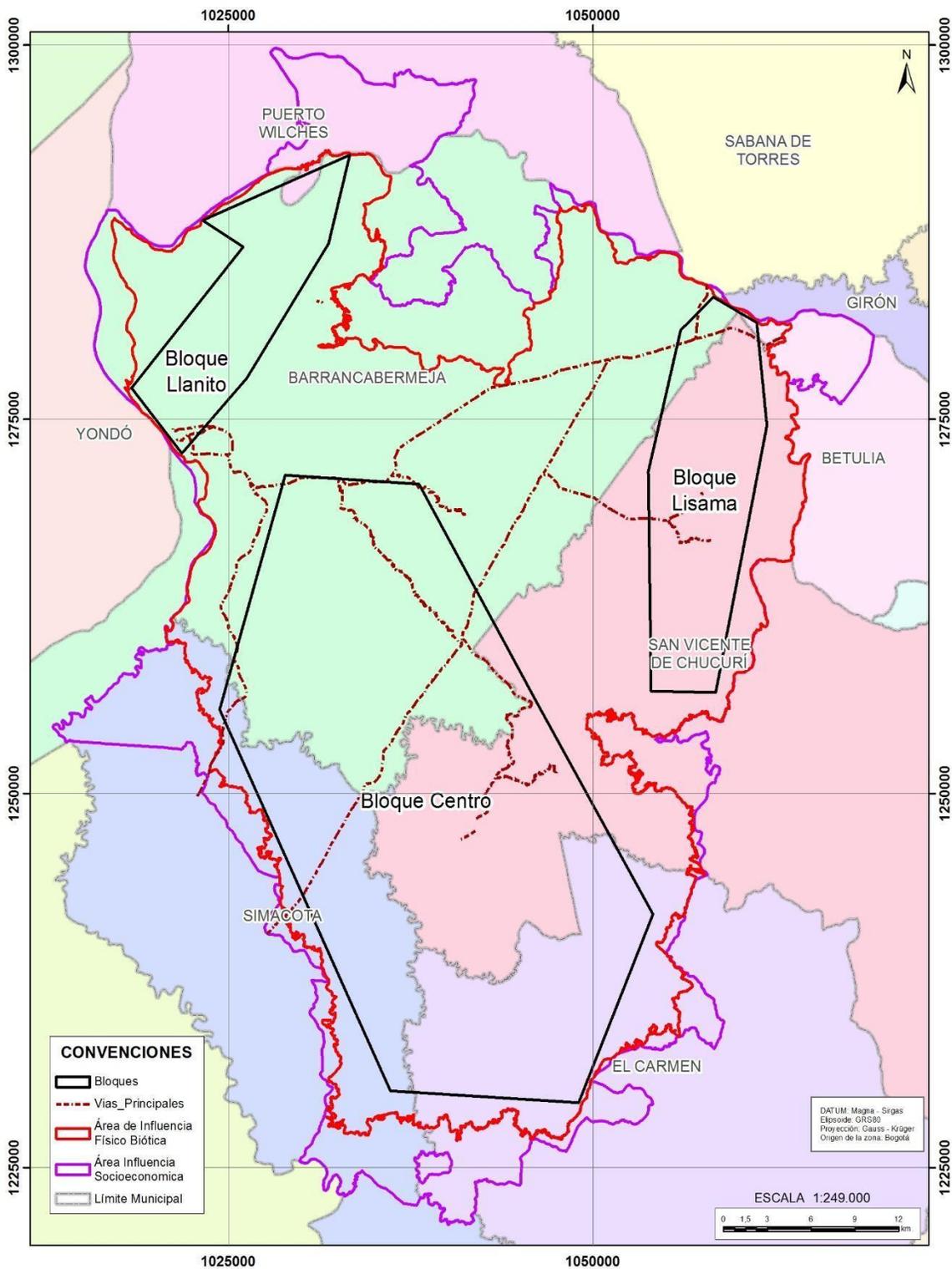
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 2 Localización general del PMAI de Mares bloques Centro, Lisama y Llanito



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 3 Localización de los bloques Centro, Lisama y Llanito



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

2.1.1.1 Bloque Centro

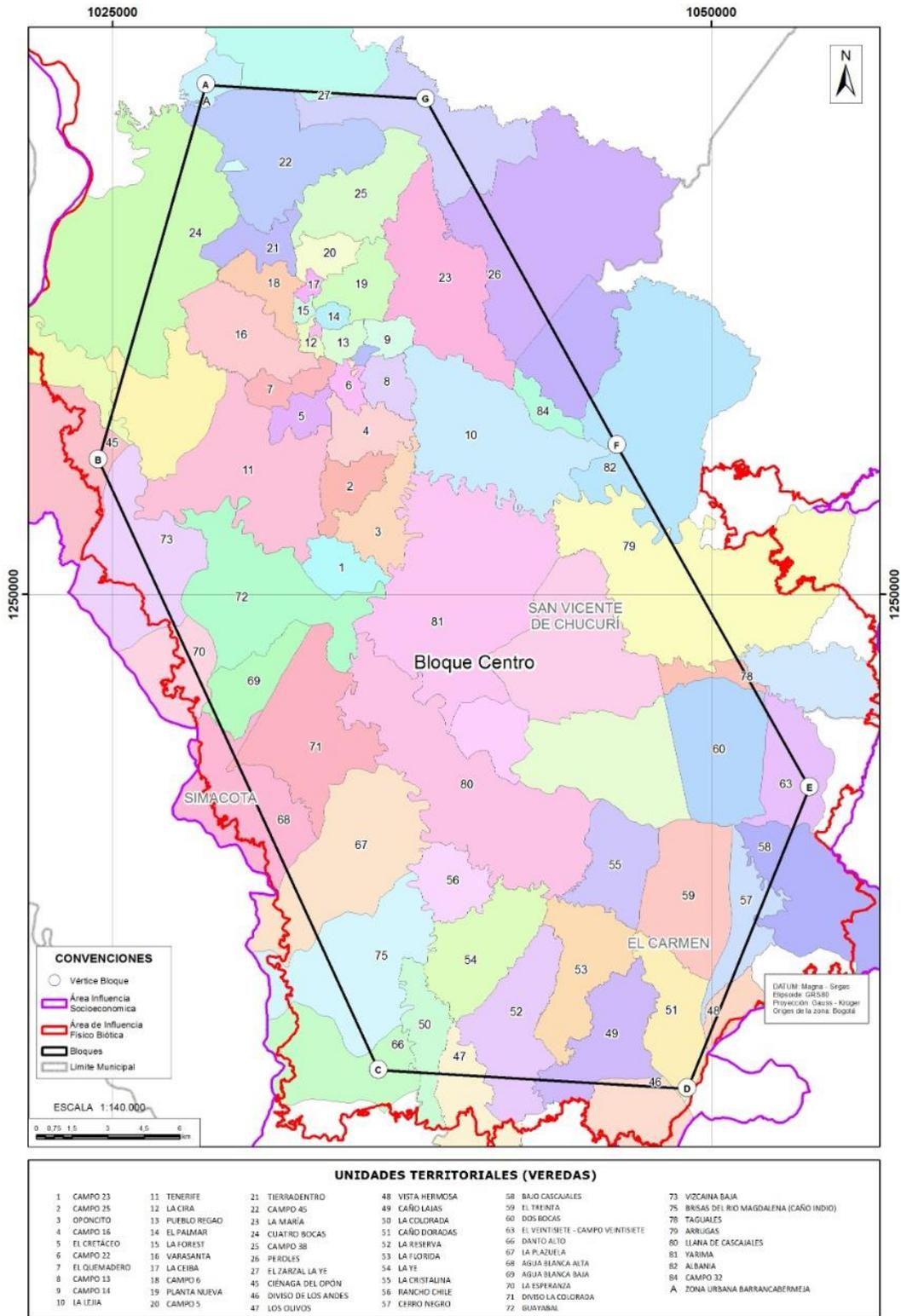
El bloque Centro, se encuentra ubicado en los municipios de Barrancabermeja, Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí y Simacota; enmarcado en veredas (59), sectores de vereda (17) y un (1) sector del casco urbano de Barrancabermeja, las cuales se relacionan en la Figura 4 comprende una extensión de 77.112,32 ha, contenidas en un polígono irregular de siete (7) vértices que se relacionan en la Tabla 4.

Tabla 4 **Coordenadas de los vértices del bloque Centro**

VÉRTICE	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
	ESTE	NORTE
A	1028890	1271280
B	1024400	1255610
C	1036090	1230130
D	1049000	1229360
E	1054100	1241940
F	1046060	1256220
G	1038067	1270690
Área = 77.112,32 ha		

Fuente: (Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013, 2013)

Figura 4 Unidades territoriales menores del bloque Centro



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

2.1.1.2 Bloque Lisama

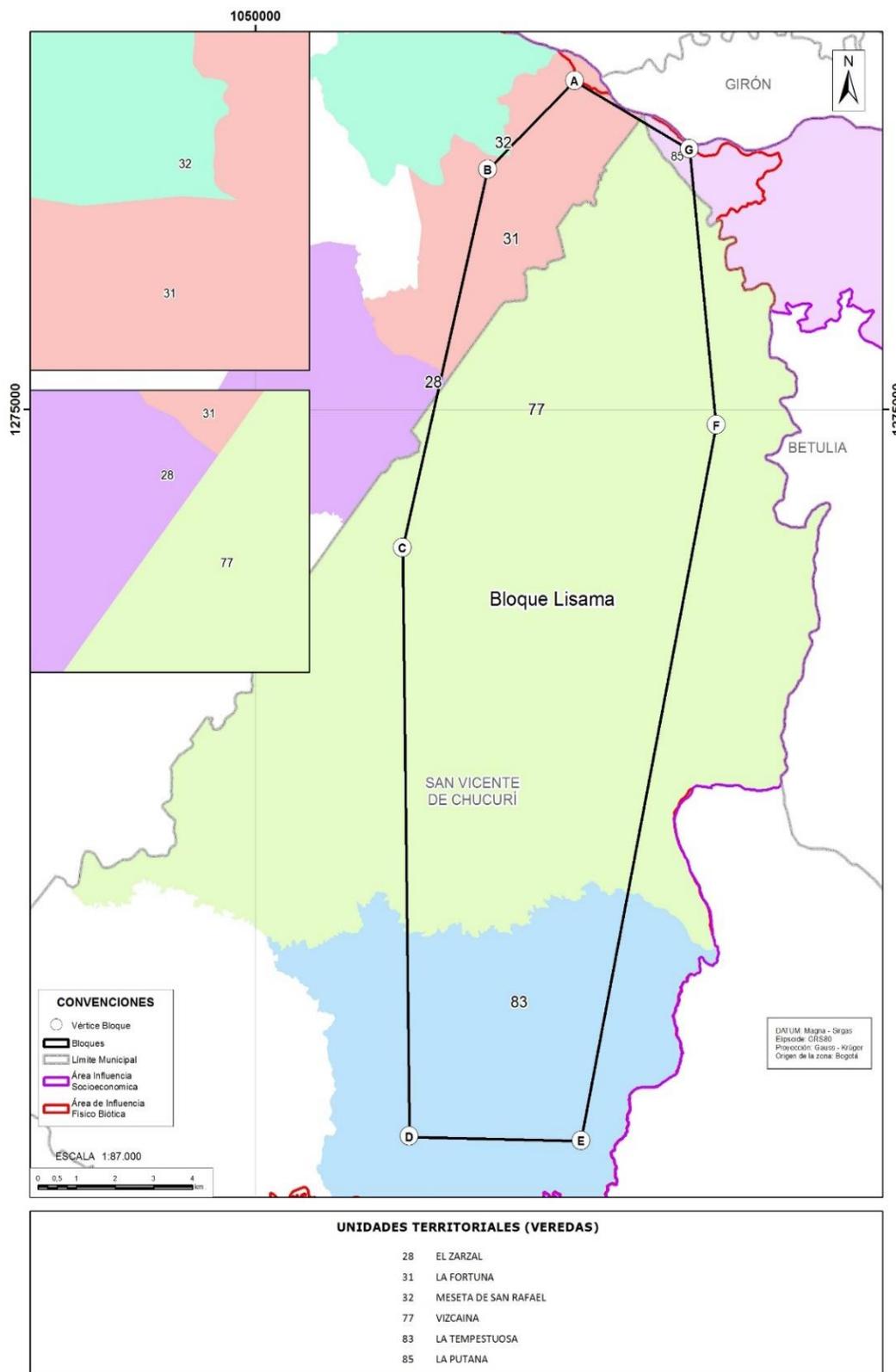
El bloque Lisama se encuentra localizado principalmente en jurisdicción de los municipios de Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí, enmarcado político - administrativamente en seis (6) veredas, 17 sectores de vereda, que se relacionan en la Figura 5. Comprende una extensión de 15.812,50 ha, contenida en un polígono irregular de siete (7) vértices como se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5 **Coordenadas de los vértices del bloque Lisama**

VÉRTICE	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
	ESTE	NORTE
A	1058260	1283177
B	1056009	1280964
C	1053800	1271535
D	1053978	1256863
E	1058426	1256755
F	1061930	1274590
G	1061243	1281471
Área = 15.812,50 ha		

Fuente: (Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013, 2013)

Figura 5 Unidades territoriales menores del bloque Lisama



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

2.1.1.3 Bloque Llanito

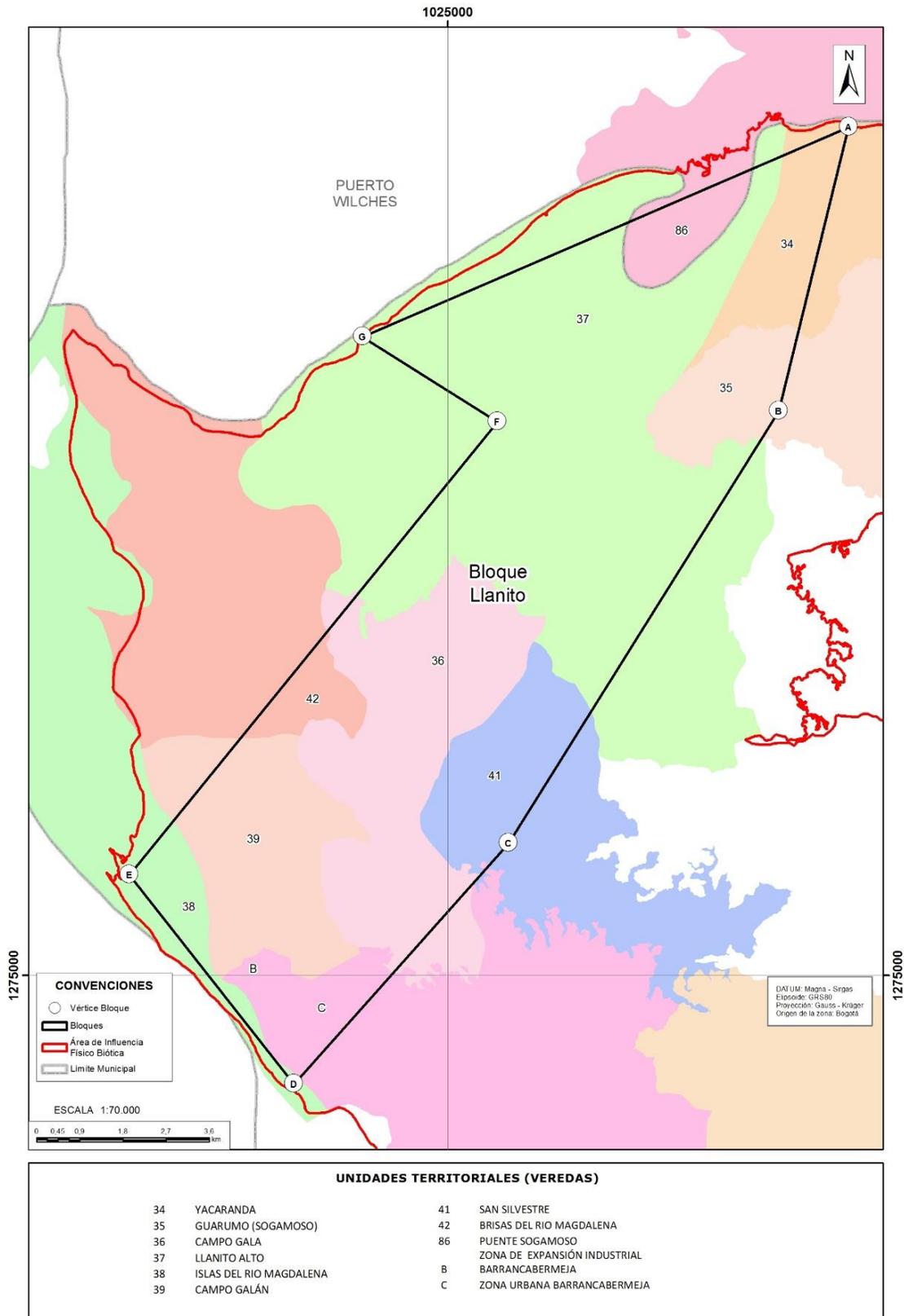
El bloque Llanito, se encuentra localizado principalmente en jurisdicción del municipio de Barrancabermeja y una pequeña área en el municipio de Puerto Wilches, enmarcado político - administrativamente en las veredas que se relacionan en la Figura 6. Comprende una extensión de 11.095,32 ha, contenida en un polígono irregular de siete (7) vértices delimitados por las coordenadas que se relacionan en la Tabla 6.

Tabla 6 **Coordenadas de los vértices del bloque Llanito**

VÉRTICE	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
	ESTE	NORTE
A	1033330	1292666
B	1031875	1286750
C	1026253	1277750
D	1021789	1272736
E	1018365	1277091
F	1026024	1286531
G	1023216	1288301
Área = 11.095,32 ha		

Fuente: (Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013, 2013)

Figura 6 Unidades territoriales menores del bloque Llanito



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1 Área de influencia

El área de influencia se definió como la zona en la cual se manifiestan los impactos ambientales significativos, su identificación y delimitación está estrechamente vinculada a la caracterización y evaluación ambiental (Capítulo 3 y Capítulo 5 del Estudio de Impacto Ambiental), interacciones que se realizaron de forma conjunta e iterativa hasta establecer una superficie que satisfaga la definición de área de influencia.

Inicialmente se determinó un área de influencia preliminar, cuyo trazado tuvo como criterio la disponibilidad de la información temática de cada componente (geología, geomorfología, suelos, hidrología, geotecnia, entre otros); en segundo lugar, se tuvieron en cuenta las actividades de explotación (desarrollo y producción) que se localizan en los tres (3) bloques de producción denominados Centro, Lisama y Llanito, en tercer lugar se tuvo como referencia la ubicación de la infraestructura del proyecto (existente y proyectada), y finalmente se consideró la ubicación de los permisos de uso y aprovechamiento de los recursos que se encuentran vigentes.

Posteriormente, a partir de los datos obtenidos en la caracterización ambiental (fase de reconocimiento de campo) y la evaluación ambiental de los impactos generados por el proyecto, se determinó un área de influencia definitiva por cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico), a través de la superposición de cada uno de ellos.

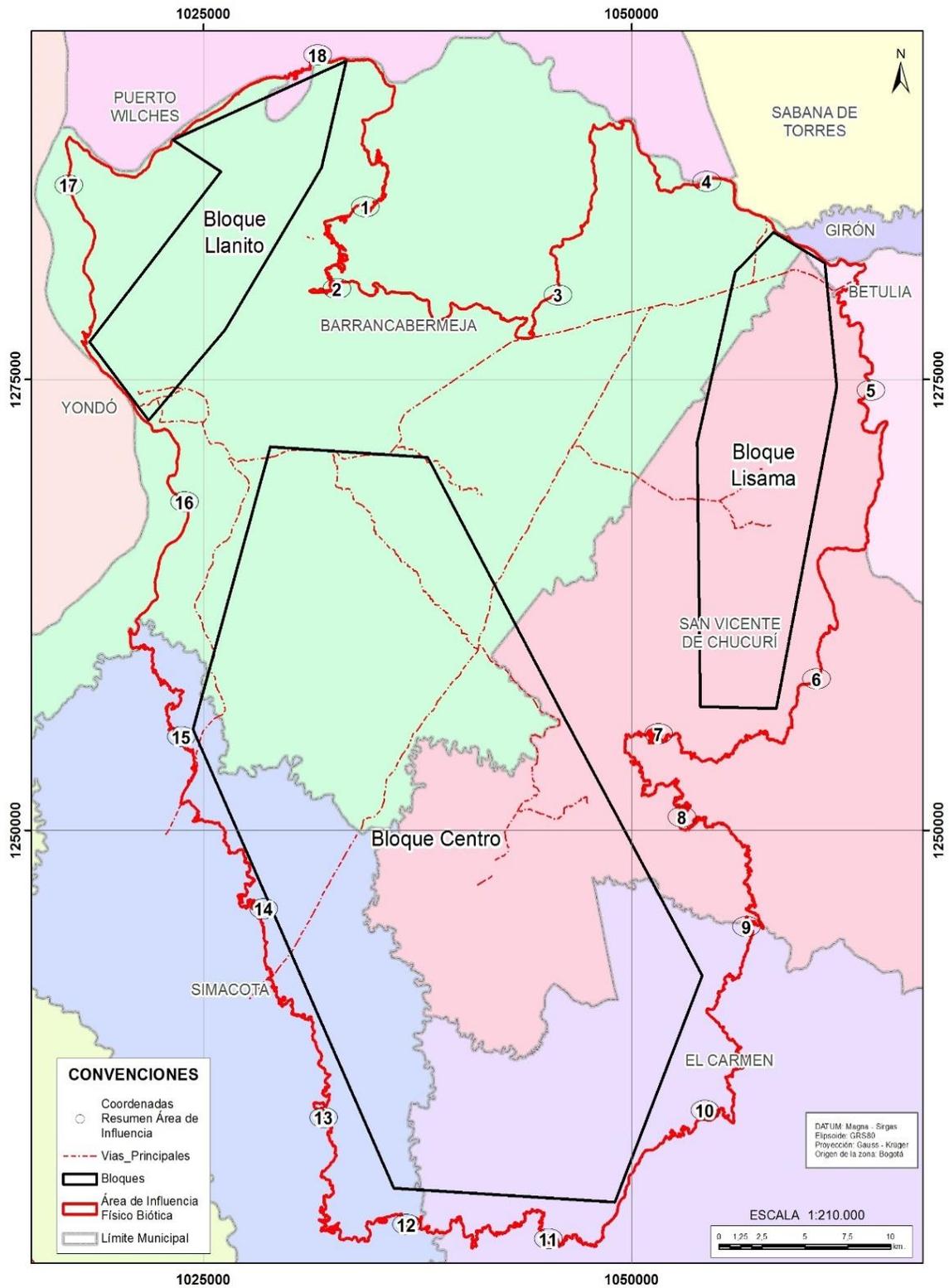
3.1.1 Área de influencia del medio abiótico y biótico

Para el medio físico los criterios de geomorfología (tomado como referencia los tipos de relieve y las formas del terreno), suelos (unidades cartográficas), e hidrología (tomando como referencia las cuencas hidrográficas, la red del drenaje, el uso y aprovechamiento de los recursos naturales a nivel de puntos de captación, ocupación y vertimiento), fueron los que definieron el área de influencia correspondiente

Así mismo teniendo en cuenta los diferentes criterios de flora y fauna silvestre, se realizó la delimitación de una única área para el Medio Biótico que reúne los componentes Florístico y Faunístico, apelando a la estructura de las coberturas de la tierra y a su funcionalidad como hábitats de la fauna silvestre. Estableciendo como límites para la trascendencia de los impactos las variaciones en las coberturas de la tierra en las cuales se producen afectaciones por las actividades del proyecto de hidrocarburos

Una vez determinado cada una de las áreas de influencia desde el medio abiótico y biótico, se definió un área de influencia definitiva del medio abiótico y biótico, cuya área abarca una extensión de 193.082,24 ha (Figura 7 y Tabla 7).

Figura 7 Área de influencia definitiva del medio abiótico y biótico



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Tabla 7 **Coordenadas del área de influencia del medio abiótico y biótico de la Modificación del PMAI de Mares**

No Vértice	COORDENADAS MARGA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
	ESTE	NORTE
1	1034461,15	1284530,122
2	1032812,46	1279996,584
3	1045679,29	1279659,97
4	1054364,04	1285968,637
5	1063941,15	1274381,541
6	1060773,24	1258360,55
7	1051564,95	1255318,795
8	1052908,27	1250697,807
9	1056690,85	1244615,728
10	1054255,50	1234434,344
11	1045120,74	1227286,171
12	1036843,44	1228089,09
13	1032028,40	1234025,601
14	1028518,70	1245615,99
15	1023719,06	1255159,177
16	1023922,02	1268180,807
17	1017153,16	1285747,018
18	1031691,33	1292965,14

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.1.2 Área de influencia definitiva del medio socioeconómica

Teniendo en cuenta los diferentes criterios demográficos, espaciales, económicos y político-organizativos, se realizó la delimitación de una única área para el Medio socioeconómico, tomando como referencia espacial, los límites político-administrativos establecidos para cada una de las unidades territoriales identificadas. Los sitios de intervención donde se evidencia la presencia de impactos significativos presentan una extensión puntual y local, ya que, abarcan el contorno del radio de acción donde se realizarán las actividades propias de la modificación del PMAI de Mares, pero también se presentan impactos que adquieren una extensión parcial para actividades relacionadas con la movilización de maquinaria y equipo, contratación de personal y adquisición de bienes y servicios.

Por su parte, las unidades territoriales menores se identifican con el espacio territorial en el cual se encuentran circunscritos los Bloques y las obras y actividades asociadas a la Modificación del PMAI de Mares. Dicho espacio territorial convoca un total de 130 unidades territoriales menores, entre las que se cuentan veredas y sectores de vereda, con JAC comunal constituida y reconocimiento social. (Tabla 8) Es así, como el área de influencia definitiva del medio socioeconómico es de 235.470,42 ha (Figura 8 y Tabla 9).

Para el sector San Luis bajo, la comunidad que lo conforma, se reconoció como parte de la vereda Arrugas del municipio de San Vicente de Chucuri, al realizar la georreferenciación, de su infraestructura social, y al especializarla, geográficamente se ubicaba en la vereda cuatro bocas del municipio del Carmen de chucuri. Atendiendo el reconocimiento social, en el área de influencia socioeconómica de la modificación del PMAI mares, se registra como sector de la vereda Arrugas, teniendo en cuenta lo establecido en la metodología para estudios ambientales "Para el análisis del área de influencia del medio socioeconómico se debe tener en cuenta, como unidad de análisis, las unidades territoriales contenidas en los municipios, que puedan corresponder a los corregimientos, veredas, sectores de vereda, barrios, inspecciones, u otras unidades reconocidas administrativa o socialmente"².

2 AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (2018). Pág. 97

Tabla 8 Listado de unidades territoriales menores Área de Influencia del Medio Socioeconómico

ID/ No. UT	MUNICIPIO	CORREGIMIENTO	ZONA URBANA	VEREDA	AREA (HA) TOTAL VEREDA	CASCO URBANO	SECTOR DE VEREDA	AREA (HA) DESAGREGADA	UBCACION RESPECTO A LAS AREAS OPERATIVAS
1	Barrancabermeja	-	Zona Urbana	-	3946,33	Área de Expansión Municipal	-	394,3	Área de influencia, Bloque Centro
2	Barrancabermeja	-	Zona Urbana	-		Zona de Expansión Industrial	-	117,84	Bloque Llanito
3	Barrancabermeja	-	Zona Urbana	-		Zona Urbana Barrancabermeja	-	3434,2	Área de influencia, Bloque Llanito
4	Barrancabermeja	El Centro	-	Campo 23	591,72		-	-	Bloque Centro
5	Barrancabermeja	El Centro	-	Campo 25	592,9		-	-	Bloque Centro
6	Barrancabermeja	El Centro	-	Oponcito	905,2		-	-	Bloque Centro
7	Barrancabermeja	El Centro	-	Campo 16	701,47		-	-	Bloque Centro
8	Barrancabermeja	El Centro	-	El Cretáceo	386,15		-	-	Bloque Centro
9	Barrancabermeja	El Centro	-	Campo 22*	229,55		Alfonso López	5,96	Bloque Centro
10	Barrancabermeja	El Centro	-				Las Mercedes	7,78	Bloque Centro
11	Barrancabermeja	El Centro	-				-	215,81	Bloque Centro
12	Barrancabermeja	El Centro	-	El Quemadero	408,23		-	-	Bloque Centro
13	Barrancabermeja	El Centro	-	Campo 13	440,53		-	-	Bloque Centro
14	Barrancabermeja	El Centro	-	Campo 14	336,36		El Diamante	57,3	Bloque Centro
15	Barrancabermeja	El Centro	-				-	279,06	Bloque Centro
16	Barrancabermeja	El Centro	-	La Legía	3188,05		-	-	Bloque Centro
17	Barrancabermeja	El Centro	-	Tenerife	4811,42		Tenerife La Florida	1768,56	Bloque Centro
18	Barrancabermeja	El Centro	-				-	3042,86	Bloque Centro
19	Barrancabermeja	El Centro	-	La Cira	139,15		El Progreso	28,8	Bloque Centro
20	Barrancabermeja	El Centro	-				-	110,35	Bloque Centro
21	Barrancabermeja	El Centro	-	Pueblo Regao	232,7		-	-	Bloque Centro

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

ID/ No. UT	MUNICIPIO	CORREGIMIENTO	ZONA URBANA	VEREDA	AREA (HA) TOTAL VEREDA	CASCO URBANO	SECTOR DE VEREDA	AREA (HA) DESAGREGADA	UBCACION RESPECTO A LAS AREAS OPERATIVAS
22	Barrancabermeja	El Centro	-	El Palmar	130,4		-	-	Bloque Centro
23	Barrancabermeja	El Centro	-	La Forest	81,56		-	-	Bloque Centro
24	Barrancabermeja	El Centro	-	Varasanta	1414,97		-	-	Bloque Centro
25	Barrancabermeja	El Centro	-	La Ceiba	88,65		-	-	Bloque Centro
26	Barrancabermeja	El Centro	-	Campo 6	590,94		-	-	Bloque Centro
27	Barrancabermeja	El Centro	-	Planta Nueva	704,16		-	-	Bloque Centro
28	Barrancabermeja	El Centro	-	Campo 5	393,13		-	-	Bloque Centro
29	Barrancabermeja	El Centro	-	Tierradentro	576,14		-	-	Bloque Centro
30	Barrancabermeja	El Centro	-	Campo 45	2581,4		Los Laureles	36,08	Bloque Centro
31	Barrancabermeja	El Centro	-				-	2545,32	Bloque Centro
32	Barrancabermeja	El Centro	-	Las Marías	2518,9		-	-	Bloque Centro
33	Barrancabermeja	El Centro	-	Cuatro Bocas	5593,63		-	-	Bloque Centro
34	Barrancabermeja	El Centro	-	Campo 38	1414,65		-	-	Bloque Centro
35	Barrancabermeja	La Fortuna	-	Peroles	7441,45		El Zarzal 40	2313,7	Área de Influencia, Bloque Centro
36	Barrancabermeja	La Fortuna	-				-	5127,75	Bloque Centro
37	Barrancabermeja	La Fortuna	-	Comuneros, El Zarzal La Ye	2238,69			-	Bloque Centro
38	Barrancabermeja	La Fortuna	-	El Zarzal	12018,32		El Zarzal Las Lajas	4747,34	Área de Influencia
39	Barrancabermeja	La Fortuna	-				El Poblado	2369,99	Área de Influencia
40	Barrancabermeja	La Fortuna	-				Patio Bonito	2216,01	Área de Influencia
41	Barrancabermeja	La Fortuna	-				El Cucharo	2685	Área de Influencia, Bloque Lisama
42	Barrancabermeja	La Fortuna	-	San Luis	5438,74		-	-	Área de Influencia
43	Barrancabermeja	La Fortuna	-	Tapazón	5097,57		-	-	Área de Influencia

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

ID/ No. UT	MUNICIPIO	CORREGIMIENTO	ZONA URBANA	VEREDA	AREA (HA) TOTAL VEREDA	CASCO URBANO	SECTOR DE VEREDA	AREA (HA) DESAGREGADA	UBCACION RESPECTO A LAS AREAS OPERATIVAS
44	Barrancabermeja	La Fortuna	-	La Fortuna	3199,89		Buenavista	6,75	Bloque Lisama
45	Barrancabermeja	La Fortuna	-				La Cascajera	721,96	Área de Influencia, Bloque Lisama
46	Barrancabermeja	La Fortuna	-				La Fortuna Autopista	1761,63	Área de influencia
47	Barrancabermeja	La Fortuna	-				Las Mirlas	709,55	Área de Influencia, Bloque Lisama
48	Barrancabermeja	Meseta de San Rafael	-	Meseta de San Rafael	2120,62	-	-	Área de Influencia, Bloque Lisama	
49	Barrancabermeja	Meseta de San Rafael	-	La Unión	1847,95	-	-	Área de influencia	
50	Barrancabermeja	Meseta de San Rafael	-	Yacaranda	2906,41	-	-	Área de influencia	
51	Barrancabermeja	El Llanito	-	Sogamoso, El Povernir	5629,96	-	-	Área de influencia, Bloque Llanito	
52	Barrancabermeja	El Llanito	-	Campo Gala	2350,1		Campo Gala (Sector La Chava)	11,88	Área de influencia, Bloque Llanito
53	Barrancabermeja	El Llanito	-				-	2338,22	Área de influencia, Bloque Llanito
54	Barrancabermeja	El Llanito	-	Llanito Alto	9482,52		Centro poblado El Llanito	1387,03	Área de influencia, Bloque Llanito
55	Barrancabermeja	El Llanito	-				El Rodeo	1446,00	Bloque Llanito
56	Barrancabermeja	El Llanito	-				La Hortensia	3239,70	Área de influencia, Bloque Llanito
57	Barrancabermeja	El Llanito	-				Pénjamo	1540,72	Área influencia, Bloque Llanito
58	Barrancabermeja	El Llanito	-				Tabla Roja	1815,95	Área influencia, Bloque Llanito
59	Barrancabermeja	El Llanito	-				16 de Julio	53,13	Bloque Llanito
60	Barrancabermeja	El Llanito	-	Isla del Rio Magdalena	3119,64		Isla la Unión	2986,12	Área influencia, Bloque Llanito
61	Barrancabermeja	El Llanito	-				Nueva Venecia (Isla)	133,52	Área de influencia

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

ID/ No. UT	MUNICIPIO	CORREGIMIENTO	ZONA URBANA	VEREDA	AREA (HA) TOTAL VEREDA	CASCO URBANO	SECTOR DE VEREDA	AREA (HA) DESAGREGADA	UBCACION RESPECTO A LAS AREAS OPERATIVAS
62	Barrancabermeja	El Llanito	-	Campo Galán	1459,39		Termo Galán Berlín	3,61	Bloque Llanito
63	Barrancabermeja	El Llanito	-				-	1455,78	Área de Influencia, Bloque Llanito
64	Barrancabermeja	El Llanito	-	Ciénaga Brava	1522,69		-	-	Área de Influencia
65	Barrancabermeja	El Llanito	-	San Silvestre	2095,06		-	-	Área de influencia, Bloque Llanito
66	Barrancabermeja	El Llanito	-	Brisas del río Magdalena	2974,24		-	-	Área de influencia, Bloque Llanito
67	Barrancabermeja	El Llanito	-	Sábalo	1619,97		-	-	Área de Influencia
68	Barrancabermeja	Ciénaga del Opón	-	Santo Domingo La Esmeralda	1093,11		-	-	Área de Influencia
69	Barrancabermeja	Ciénaga del Opón	-	Ciénaga del Opón	6290,42		Bocas de la Colorada	950,52	Área de influencia, Bloque Centro
70	Barrancabermeja	Ciénaga del Opón	-				-	5339,90	Área de influencia, Bloque Centro
71	El Carmen de Chucurí	-	-	Diviso de los Andes	1162,78		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
72	El Carmen de Chucurí	-	-	Los Olivos	2548,06		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
73	El Carmen de Chucurí	-	-	Vista Hermosa	470,26		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
74	El Carmen de Chucurí	-	-	Caño Lajas	1538,13		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
75	El Carmen de Chucurí	-	-	La Colorada	838,5		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
76	El Carmen de Chucurí	-	-	Caño Doradas	1271,14		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
77	El Carmen de Chucurí	-	-	La Reserva	1881,79		-	-	Área de influencia, Bloque Centro

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

ID/ No. UT	MUNICIPIO	CORREGIMIENTO	ZONA URBANA	VEREDA	AREA (HA) TOTAL VEREDA	CASCO URBANO	SECTOR DE VEREDA	AREA (HA) DESAGREGADA	UBCACION RESPECTO A LAS AREAS OPERATIVAS
78	El Carmen de Chucurí	-	-	La Florida	1518,50		-	-	Bloque Centro
79	El Carmen de Chucurí	-	-	La Ye	1670,22		-	-	Bloque Centro
80	El Carmen de Chucurí	-	-	La Cristalina	1194,99		-	-	Bloque Centro
81	El Carmen de Chucurí	-	-	Rancho Chile	776,09		-	-	Bloque Centro
82	El Carmen de Chucurí	-	-	Cerro Negro	942,80		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
83	El Carmen de Chucurí	-	-	Bajo Cascajales	2765,17		-	-	Área de Influencia, Bloque Centro
84	El Carmen de Chucurí	-	-	El Treinta	1959,35		-	-	Bloque Centro
85	El Carmen de Chucurí	-	-	Dos Bocas	2108,55		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
86	El Carmen de Chucurí	-	-	Tres Amigos	1490,03		-	-	Área de Influencia
87	El Carmen de Chucurí	-	-	El Edén	790,83		-	-	Área de Influencia
88	El Carmen de Chucurí	-	-	El Veintisiete-Campo Veintisiete	1291,92		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
89	El Carmen de Chucurí	-	-	San Luis	922,28		-	-	Área de Influencia
90	El Carmen de Chucurí	-	-	Rio Sucio de Los Andes	1023,86		-	-	Área de Influencia
91	Simacota	-	-	Danto Alto	1830,77		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
92	Simacota	-	-	La Plazuela	3109,90		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
93	Simacota	-	-	Agua Blanca Alta	2126,30		-	-	Área de influencia, Bloque Centro
94	Simacota	-	-	Agua Blanca Baja	888,15		-	-	Área de influencia, Bloque Centro

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

ID/ No. UT	MUNICIPIO	CORREGIMIENTO	ZONA URBANA	VEREDA	AREA (HA) TOTAL VEREDA	CASCO URBANO	SECTOR DE VEREDA	AREA (HA) DESAGREGADA	UBCACION RESPECTO A LAS AREAS OPERATIVAS
95	Simacota	-	-	La Esperanza	1182,56		-	-	Área de Influencia, Bloque Centro
96	Simacota	-	-	Diviso La Colorada	2394,90		-	-	Área de Influencia, Bloque Centro
97	Simacota	-	-	Guayabal	2828,43		-	-	Centro
98	Simacota	-	-	Vizcaina Baja	2604,08		-	-	Área de Influencia, Bloque Centro
99	Simacota	-	-	Atarrayas	1760,76		-	-	Área de Influencia
100	Simacota	-	-	Caño Indio (Brisas del río Magdalena)	2811,57		-	-	Área de Influencia, Bloque Centro
101	Simacota	-	-	Caño San Pedro	1973,87		-	-	Área de Influencia
102	San Vicente de Chucuri	-	-	Vizcaina	20508,40		Los Acacias	584,06	Área de Influencia, Bloque Lisama
103	San Vicente de Chucuri	-	-				Los Milagros	1697,41	Área de Influencia, Bloque Lisama
104	San Vicente de Chucuri	-	-				El Refugio	2236,99	Área de Influencia, Bloque Lisama
105	San Vicente de Chucuri	-	-				José María Córdoba	2228,35	Área de Influencia, Bloque Lisama
106	San Vicente de Chucuri	-	-				Km 11	2692,46	Área de Influencia, Bloque Lisama
107	San Vicente de Chucuri	-	-				Las Margaritas	2932,18	Área de Influencia, Bloque Lisama
108	San Vicente de Chucuri	-	-				Lisama II	2345,62	Área de Influencia, Bloque Lisama
109	San Vicente de Chucuri	-	-				Nuevo Horizonte	517,47	Área de Influencia, Bloque Lisama

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

ID/ No. UT	MUNICIPIO	CORREGIMIENTO	ZONA URBANA	VEREDA	AREA (HA) TOTAL VEREDA	CASCO URBANO	SECTOR DE VEREDA	AREA (HA) DESAGREGADA	UBCACION RESPECTO A LAS AREAS OPERATIVAS
110	San Vicente de Chucuri	-	-				Nutrias 1	1122,82	Área de Influencia, Bloque Lisama
111	San Vicente de Chucuri	-	-				Nutrias 2	2822,10	Área de Influencia, Bloque Lisama
112	San Vicente de Chucuri	-	-				San José	1328,95	Bloque Lisama
113	San Vicente de Chucuri	-	-				San Cristóbal	609,19	Área de Influencia, Bloque Centro
114	San Vicente de Chucuri	-	-	Táguales	3004,24		Táguales Alto	1040,13	Área de Influencia
115	San Vicente de Chucuri	-	-				Táguales Bajo	1354,92	Área de Influencia
116	San Vicente de Chucuri	-	-				Paraíso	5648,610	Área de Influencia, Bloque Centro
117	San Vicente de Chucuri	-	-	Arrugas	5976,21		San Luis Bajo	327,598	Área de Influencia, Bloque Centro
118	San Vicente de Chucuri	-	-	Llana de Cascajales, Los Colorados	4433,47		-	-	Bloque Centro
119	San Vicente de Chucuri	-	-				Campo 50	3045,52	Bloque Centro
120	San Vicente de Chucuri	-	-				Clavellinas	765,63	Bloque Centro
121	San Vicente de Chucuri	-	-	Yarima	11403,39		Puerto Rico	2474,22	Bloque Centro
122	San Vicente de Chucuri	-	-				Yarima incluye el Centro Poblado Yarima	5118,02	Bloque Centro
123	San Vicente de Chucuri	-	-				La Bomba	1261,33	Área de Influencia, Bloque Centro
124	San Vicente de Chucuri	-	-	Albania	7528,70		Limoncito	1521,99	Bloque Centro
125	San Vicente de Chucuri	-	-				-	4745,38	Área de Influencia, Bloque Centro

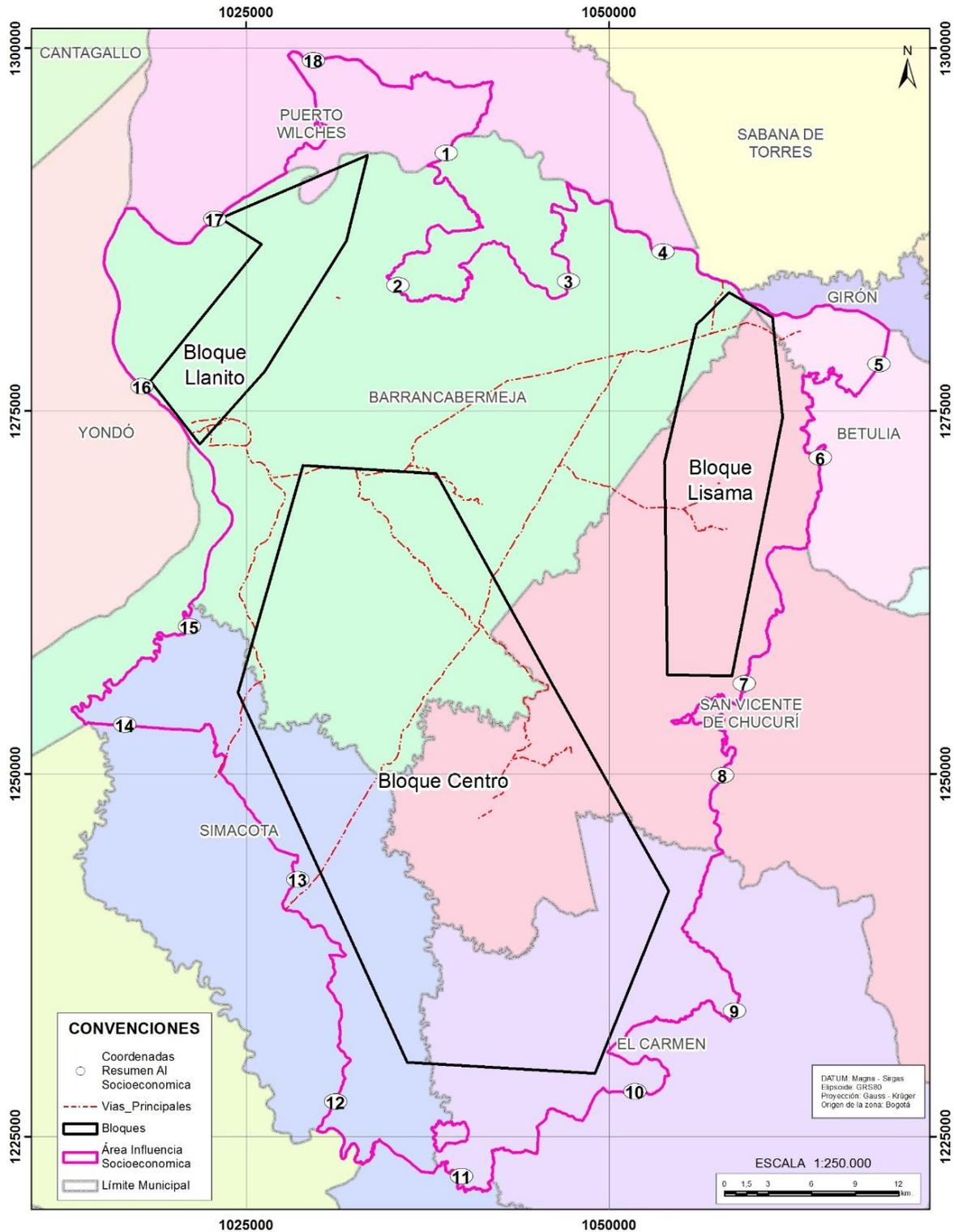
MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

ID/ No. UT	MUNICIPIO	CORREGIMIENTO	ZONA URBANA	VEREDA	AREA (HA) TOTAL VEREDA	CASCO URBANO	SECTOR DE VEREDA	AREA (HA) DESAGREGADA	UBCACION RESPECTO A LAS AREAS OPERATIVAS
126	San Vicente de Chucuri	-	-	La Tempestuos a	7139,96		Caño Tigre	748,03	Área de Influencia, Bloque Lisama
127	San Vicente de Chucuri	-	-				-	6391,93	Área de Influencia, Bloque Lisama
128	San Vicente de Chucuri	-	-	Campo 32	317,60		-	-	Área de Influencia, Bloque Centro
129	Betulia	-	-	La Putana	3295,19		Casa de Barro	3295,19	Área de Influencia, Bloque Lisama
130	Puerto Wilches	Puente Sogamoso	-	-	7241,26		Puente Sogamoso (ASOVEGA)	7241,26	Área de influencia, Bloque Llanito
TOTAL				85	235.470,42		54		

Nota: Las celdas resaltadas con rojo, incluyen las veredas o sectores en los cuales se identificaron centros poblados asociados

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 8 Área de influencia definitiva del medio socioeconómico



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Tabla 9 **Coordenadas del área de influencia definitiva del medio socioeconómico**

No Vértice	COORDENADAS MARGA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ	
	ESTE	NORTE
1	1038795,46	1292741,65
2	1035444,84	1283614,90
3	1047192,04	1283911,25
4	1053717,64	1285936,10
5	1068583,48	1278191,57
6	1064557,70	1271729,81
7	1059318,27	1256173,94
8	1057824,51	1249853,99
9	1058646,39	1233622,99
10	1051780,74	1228052,59
11	1039828,43	1222191,31
12	1031156,99	1227342,68
13	1028550,47	1242677,31
14	1016648,48	1253337,37
15	1021073,11	1260097,24
16	1017824,22	1276642,91
17	1022832,88	1288184,32
18	1029634,26	1299124,01

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.2 Medio Abiótico

3.2.1 Geología

Se identificaron dieciocho (18) unidades litológicas en el área de influencia físico-biótica definida para la modificación del PMAI Mares. La primera corresponde a Depósitos Coluviales (Q2c), enmarca zonas donde se han gestado y desarrollado fenómenos de remoción en masa (i.e: movimientos rotacionales y/o traslacionales), que son cartografiables a la escala del presente documento; los mismos abarcan un área de 4322,81 ha correspondiente al 2,24% del área de influencia; a continuación se encuentran los Depósitos Aluviales de Drenajes Principales (Q2a1), corresponden los cauces activos de los principales drenajes del sector (ríos Magdalena, Sogamoso, La Colorada, Opón, Oponcito, Sucio y Cascajales), este tipo de depósitos se extienden en un área de 2542,24 ha, lo cual corresponde al 1,32% del área de influencia; la siguiente unidad está conformada por los Depósitos Aluviales del Río Magdalena (Q2alm), los cuales definen las franjas que se extienden sobre las márgenes del efluente y albergan los materiales asociados a eventos de desborde e inundación del mismo, cubren un área de 2668,97 ha, lo que corresponde al 1,38% del área de influencia; seguido de Depósitos Aluviales del Río Sogamoso (Q2als) que en el área abarcan 3872,47 ha correspondientes a 2,01%; paso seguido se encuentran los Depósitos Aluviales Recientes (Q2al, Q2al1, Q2al2, Q2al3), los cuales reúnen los materiales dispuestos a lo largo de los vallecitos labrados por la red de drenaje menor y sus cauces activos, a lo largo de su recorrido, en el cual disecta unidades de roca y depósitos cuaternarios como terrazas, aluviales, fluvioacustres, entre otros, en conjunto este tipo de depósito abarca 12597,08 ha, o el 6,52% del área de influencia definida; de igual manera hacen presencia los Depósitos Fluvioacustres (Q2fl), que son aquellos asociados a zonas donde se localizan cuerpos lénticos (i.e: ciénagas, lagunas, entre otras), ocupan un área aproximada de 11314,19 ha, equivalentes al 5,86% del total del área de influencia definida para la presente modificación del PMAI; adicionalmente a los anteriormente referidos, se encuentran los Depósitos de Terraza Alta y Baja (Q1at,

Q2at), que alcanzan una extensión de 11386,31 ha y 14041,97 ha, respectivamente, lo que equivale a 5,09% y 7,27% del área de influencia; finalmente en cuanto a unidades del Cuaternario, la última identificada corresponde a los Depósitos de la Meseta de San Rafael (QMsr), la cual abarca un área de 2738,00 ha equivalente al 1,42% del área de influencia definida.

En cuanto a Formaciones o unidades de roca, al interior del área de influencia se encuentra el Grupo Real (N1r), que se extiende por 73017,4 ha, equivalente al 37,82% del área total; la Formación Colorado (E3N1c), que se abarca 36007,96 ha, lo que equivale al 18,65% del área; de igual manera afloran las Formaciones Mugrosa (E3m), con una extensión de 10654,25 ha, o en otras palabras, el 5,52% del área; adicional a las anteriores, también se identificó la Formación Esmeraldas (E2e6e7es), que cubre 1071,18 ha, o el 0,55% del área; la Formación La Paz (E2e4e5lp), la cual abarca 2683,38 ha, equivalente al 1,39% del área; la Formación Lisama (E1l), con una extensión de 2454,16 ha, lo que equivale al 1,27% del área total; y por último la Formación Umir (K2k5k6u), que se extiende por 1709,86 ha, correspondiente al 0,89% del área de influencia. A continuación, en la Tabla 10 se presenta la leyenda geológica para las unidades identificadas en el área de influencia físico-biótica definida para la presente Modificación del PMAI de Mares, mientras su representación espacial se plasma en la Figura 9. La totalidad de las estaciones geológicas y perfiles levantados dentro de las actividades de campo se presentan en el Anexo 3.2.1- Estaciones de Campo y Anexo 3.2.1-Perfiles Litológicos.

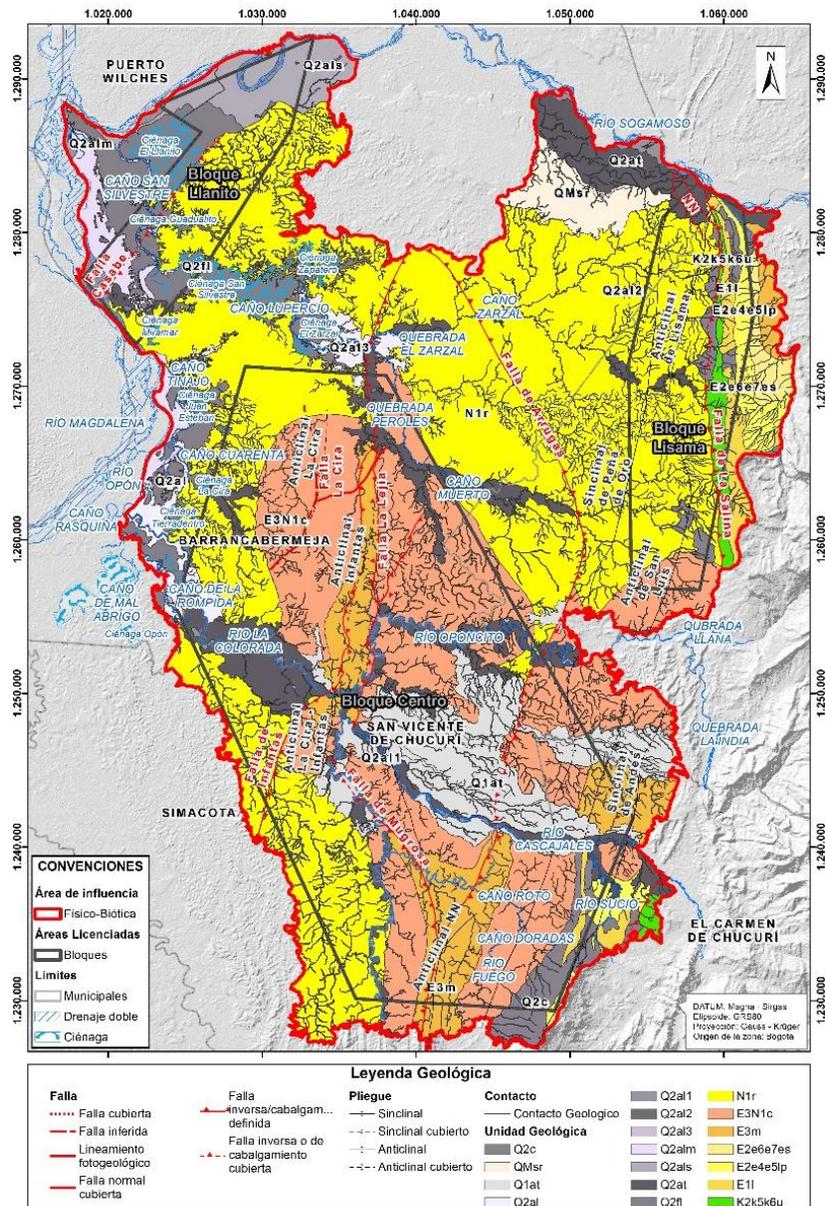
Tabla 10 Columna Estratigráfica de unidades identificadas en el área donde se enmarca el PMAI Mares

ERA	PERIODO	ÉPOCA	UNIDAD ANTEA 2020		AREA DE INFLUENCIA	
			UNIDAD	SIMBOLO	ha	%
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósito Coluvio Aluvial	Q2c	4322,81	2,24
			Depósito Aluvial de Drenajes Principales	Q2a1	2542,24	1,32
			Depósito Aluvial del Río Magdalena	Q2alm	2668,97	1,38
			Depósito Aluvial del Río Sogamoso	Q2als	3872,47	2,01
			Depósito Aluvial Reciente,	Q2a1	2906,03	1,51
			Depósito Aluvial Reciente	Q2a12	7075,99	3,66
			Depósito Aluvial Reciente	Q2a13	2615,06	1,35
			Depósito Fluvioacustre	Q2fl	11314,19	5,86
			Depósito de Terraza Baja	Q2at	14041,97	7,27
			Depósito de Terraza Alta	Q1at	11386,31	5,90
	Pleistoceno	Depósitos de la Meseta de San Rafael	QMsr	2738,00	1,42	
		Neógeno	Mioceno	Grupo Real	N1r	73017,40
	Paleogeno	Oligoceno	Formación Colorado	E3N1c	36007,96	18,65
			Formación Mugrosa	E3m	10654,25	5,52
Eoceno		Formación Esmeralda	E2e6e7es	1071,18	0,55	
		Formación La Paz	E2e4e5lp	2683,38	1,39	

ERA	PERIODO	ÉPOCA	UNIDAD ANTEA 2020		AREA DE INFLUENCIA	
			UNIDAD	SIMBOLO	ha	%
		Paleoceno	Formación Lisama	E1l	2454,16	1,27
Mesozoico	Cretacico	Superior/ Tardio	Formación Umir	K2k5k6u	1709,86	0,89
TOTALES					193082,24	100,00

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 9 Marco geológico local del área donde se enmarca el PMAI Mares



Fuente: Cartografía Geológica Planchas 108 (Puerto Wilches)³, 109 (Rio Negro) ⁴, 119 (Barrancabermeja)⁵, 120 (Bucaramanga) ⁶ y 134 (Puerto Parra)⁷, Formulación POMCA, Afluentes Directas del Río Opón, Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica. Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS)⁸, A adaptado por Antea Colombia S.A.S, 2019.

3.2.2 Geomorfología

De acuerdo con la jerarquización sugerida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y a los Dominios definidos en la Geodatabase. Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016, en la Tabla 11 y en la Figura 10 se presenta la jerarquización geomorfológica (ambiente morfogenético, tipo de paisaje, tipo de relieve, formas del terreno, clase de roca y facies, así como la nomenclatura) de cada una de las formas del terreno definidas para el área de influencia de la Modificación del PMAI de Mares. Para la Modificación del PMAI de Mares, se identificaron 31 formas del terreno, agrupadas en tres ambientes morfo genéticos y cinco paisajes.

Tabla 11 Leyenda geomorfológica para el área de influencia de la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares

PAISAJE	AMBIENTE MORFO-GENÉTICO	TIPO DE RELIEVE	FORMA DEL TERRENO	CLASE DE ROCA	FACIES	NOMEN-CLATURA	AREA (ha)	AREA (%)
Montaña	Estructural	Espinazo	Frente de relieve	Sedimentaria Clástica	Mixto	Mee	1073,57	0,56
			Reverso de relieve (dorso)	Sedimentaria Clástica	Mixto	Mel	3161,1	1,64
		Fila y vigas	Ladera estructural	Sedimentaria Clástica	Mixto	Mfv	2702,73	1,4
		Glacis	Glacis Coluvial	Sedimentaria Clástica	Coluvial	Mdx	4297,52	2,23
		Vallecito Coluvio aluvial	Valle	Sedimentaria Clástica	Mixto	Mvw	1233,29	0,64
			Plano de terraza baja	Sedimentaria Clástica	Mixto	Mtb	410,52	0,21
			Orillares y barras	Sedimentaria Clástica	Mixto	Mpo	16,31	0,01
Loma y colinas	Laderas denudadas	Sedimentaria Clástica	Mixto	Mll	10248,19	5,31		
Lomerío	Erosional o denudacional	Lomas y colinas	Ladera	Sedimentaria Clástica	Mixto	Lkl	106206,62	55,01
			Bajo	Sedimentaria Clástica	Mixto	Lpa	1333,56	0,69
		Vallecitos coluvio aluviales	Valle	Sedimentaria Clástica	Mixto	Lvw	6751,29	3,5
Piedemonte	Deposicional	Abanicos	Abanico de explayamiento	Sedimentaria Clástica	Mixto	Psp	11041,87	5,72
		Mesas y lomas	Ladera	Sedimentaria Clástica	Mixto	Psx	1366,84	0,71
		Vallecitos coluvio aluviales	Valle	Sedimentaria Clástica	Mixto	Pvw	776,21	0,4
Planicie			Albardón de río	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Fpa	2440,29	1,26

³ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Escuela de Ingeniería Geológica; Geología de la Plancha 108, Puerto Wilches, escala 1:100.000; Servicio Geológico Colombiano (SGC); Bogotá D.C., 2012.

⁴ DWIGHT E. Ward, GOLDSMITH Richard, CRUZ A. Jaime, RESTREPO A. Hernan; Mapa Geologico de Colombia, Cuadrángulo H-12 Bucaramanga, Planchas 109 Rionegro – 120 Bucaramanga y cuadrángulo H-13 Pamplona, Planchas 110 Pamplona – 121 Centro, Escala 1:100.000; Servicio Geológico Colombiano, SGC, Bogotá D.C.; 1973.

⁵ GÓMEZ Luis Alfonso, PATIÑO Alejandro, RENZONI Giancarlo, Beltrán Alejandro, QUINTERO Claudia, MANRIQUE Martín; Cartografía Geologica y muestreo geoquímico de la Plancha 119 – “Barrancabermeja”, Escala 1:100.000; Servicio Geológico Colombiano, SGC, Bogotá D.C.; diciembre 2008.

⁶ DWIGHT E. Ward, GOLDSMITH Richard, CRUZ A. Jaime, RESTREPO A. Hernan; Mapa Geologico de Colombia, Cuadrángulo H-12 Bucaramanga, Planchas 109 Rionegro – 120 Bucaramanga y cuadrángulo H-13 Pamplona, Planchas 110 Pamplona – 121 Centro, Escala 1:100.000; Servicio Geológico Colombiano, SGC, Bogotá D.C.; 1973.

⁷ DWIGHT E. Ward, GOLDSMITH Richard, CRUZ A. Jaime, RESTREPO A. Hernan; Geología de los cuadrángulos H-12 Bucaramanga y H-13 Pamplona, Escala 1:100.000; Servicio Geológico Colombiano, SGC, Bogotá D.C.; 1973.

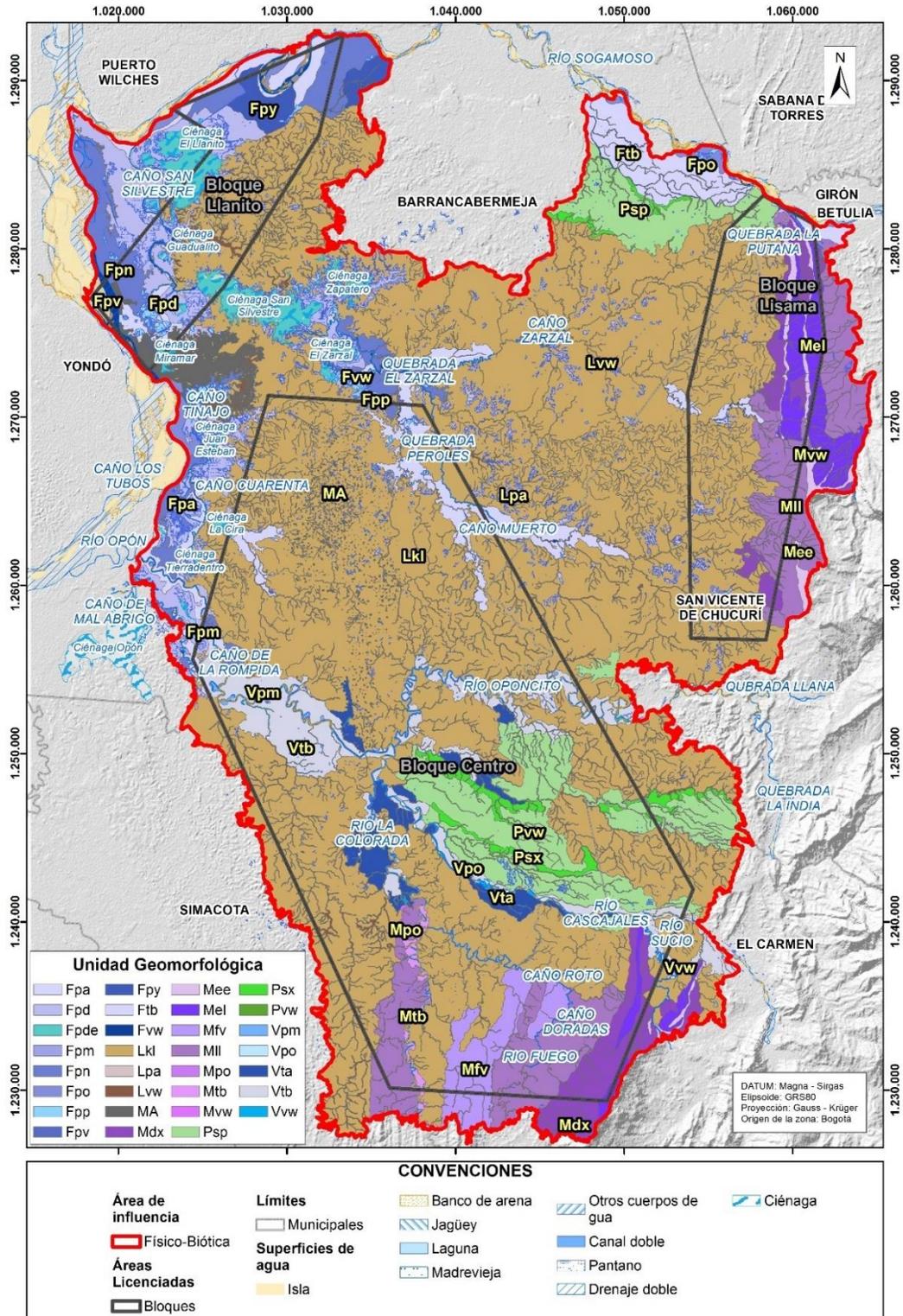
⁸ Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS). Formulación POMCA, Río Opon, Plan De Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, Bogotá D.C..

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

PAISAJE	AMBIENTE MORFO-GENÉTICO	TIPO DE RELIEVE	FORMA DEL TERRENO	CLASE DE ROCA	FACIES	NOMEN-CLATURA	AREA (ha)	AREA (%)	
		Llanura de inundación	Cubeta de decantación	Sedimentaria Orgánicas	Lacustre	Fpde	3200,64	1,66	
			Cubeta de desbordamiento	Sedimentaria Orgánicas	Lacustre	Fpd	7352,63	3,81	
			Napa de desbordamiento	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Fpn	5265,1	2,73	
		Llanura de inundación	Napa de explayamiento	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Fpy	1241,72	0,64	
			Orillar y barras	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Fpo	1020,78	0,53	
			Meandro abandonado	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Fpm	86,91	0,05	
			Playa, Islas e islotes	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Fpv	190,7	0,1	
			Pantano	Sedimentaria Orgánica	Lacustre	Fpp	765,01	0,4	
		Terraza	Plano de terraza baja	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Ftb	6388,79	3,31	
		Vallecito	Valle	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Fvw	1627,92	0,84	
		Valle	Terraza	Plano de terraza alta	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Vta	2248,92	1,16
				Plano de terraza baja	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Vtb	6693,67	3,47
			Vallecito	Valle	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Vvw	1306,82	0,68
			Llanura de inundación	Meandro abandonado	Sedimentaria Clástica	Aluvial	Vpm	101,31	0,05
Orillar y barras	Sedimentaria Clástica			Aluvial	Vpo	94,7	0,05		
Modelado Antrópico						Ma	2436,71	1,26	
Area Total (ha)							193082,24	100,00	

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 10 Formas del terreno identificadas en el área de influencia de la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.2.3 Suelo

3.2.3.1 Descripción de las unidades cartográficas de suelos

La descripción de los suelos y sus componentes taxonómicos se desarrolló de acuerdo con los lineamientos del Sistema Taxonómico Americano (USDA, 2010)⁹ y con base en la información existente del “Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento del Santander (IGAC, 2003)¹⁰ y el “Auto 2321 de junio 16 del 2015 información adicional proceso de modificación PMAI Mares” (ECOPETROL S.A., 2013)¹¹, e información inherente de la modificación del PMAI de Mares (fotointerpretación, mapas de geología, geomorfología, coberturas e información de campo). Dicha información permitió generar los respectivos mapas de: suelos, uso actual del suelo, capacidad de uso del suelo y conflictos de uso del suelo.

En la Tabla 12, Figura 11y en el **MAPA_CO PMAI - MARES L SUE 20200731 09.mxd** se presentan las unidades de suelos identificadas para las áreas de influencia de la modificación del PMAI de Mares, igualmente en el **Anexo 3.2.3 - 1 Puntos muestreo suelos (calicatas); Anexo 3.2.3 - 2 Pruebas de infiltración; y Anexo 3.2.3 - 3 Reporte de laboratorio suelos**, se presenta la descripción y resultados de cada una de las calicatas y prueba de infiltración realizadas durante la recopilación de información primaria. De acuerdo con lo anterior, los suelos del área de influencia de la modificación del PMAI de Mares se presentan en los paisajes de montaña, piedemonte, lomerío, planicie y valle (Tabla 12)

⁹ United States Department of Agriculture –USDA. Natural Resources Conservation Services NRCS. Keys to soil taxonomy eleventh edition, 2010.

¹⁰ INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI- IGAC. Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Santander. Escala 1:100.000, Bogotá, 2003

¹¹ ECOPETROL.S.A. Auto 2321 de junio 16 Del 2015, Información adicional Proceso de modificación PMAI Mares (Bloques: Centro, Lisama y Llanito)- (Ecopetrol, 2013). Escala 1:25.000.

Tabla 12 Unidades de suelos del área de influencia físico biótica de la modificación del PMAI de Mares

CLIMA AMBIENTAL	AMBIENTE MORFOGÉNICO DEL PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	LITOLOGÍA	CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS	UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELOS				ÁREA INFLUENCIA	
						CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	NOMBRE / COMPONENTE TAXONÓMICO*1	PERFILES DE SUELOS	SÍMBOLO SUELOS / FASE	Ha.	%
Cálido húmedo	Montaña estructural	Espinazo y filar	Frente de relieve	Relieve fuertemente inclinado (12-25%) a ligeramente escarpado (25-50%)	Erosión hídrica – pluvial, de tipo laminar y en surcos, de grado severo a ligero; y presencia localizada de depósitos de coluvión en aparente estado de equilibrio	Suelos moderadamente superficiales (limitados por fragmentos de roca) con drenaje natural bueno, de texturas medias, con reacción extremadamente ácidos, fertilidad muy baja.	Grupo indiferenciado Typic Dystropepts (60%) e Inceptic Hapludox (25%). Símbolo MVA	MVA-01	MVAg2	1073,5667	0,56%
			Reverso de relieve (dorso)						MVAg	3161,0950	1,64%
			Ladera estructural						MVAf2	2702,7260	1,40%
		Glacis	Glacis Coluvial	Relieve fuertemente inclinado (12-25%) a ligeramente escarpado (25-50%)	Erosión hídrica – pluvial de tipo laminar y de grado ligero a moderado	Son suelos profundos, con drenaje natural bueno, de texturas medias, con reacción extremadamente ácidos, fertilidad baja y fragmentos de roca en superficie.	Grupo indiferenciado Fluventic Eutropepts (45%) y Typic Dystropepts (35%). Símbolo MVG.	MVG-01	MVGcp	4297,5227	2,23%
		Loma y colinas	Ladera	Relieve moderadamente inclinado (7-12%) a ligeramente escarpado (25-50%)	Erosión hídrica – pluvial de tipo laminar y en surcos, de grado moderado a severo de forma localizada	Suelos moderadamente profundos (limitados por contacto lítico), bien drenados, de texturas finas, con reacción extremadamente ácidos, fertilidad baja	Consociación Typic Dystropepts (80%). Símbolo MVE.	MVE-01	MVEe2	2163,2273	1,12%
				Relieve moderadamente inclinado (7-12%) a ligeramente escarpado (25-50%)	Erosión hídrica – pluvial de tipo laminar y en surcos, de grado moderado a severo de forma localizada	Suelos profundos, con drenaje natural bueno, de texturas fina en superficie y media en el horizonte subsuperficial, con reacción extremadamente ácida en superficie y neutra en profundidad, fertilidad en superficie baja	Consociación Typic Dystropepts (70%), Inclusiones de Typic Eutropepts (20%) y Typic Troporthents. Símbolo MVH.	MVH-01	MVHd2	8084,9621	4,19%
		Vallecito Coluvio aluvial	Valle Plano de terraza baja	Relieve ligeramente inclinado (3-7%), localmente se presentan pendientes cuasiverticales asociadas a las márgenes (no cartografiables)	Eventos de inundación moderados relacionados en la época de altas precipitaciones, socavación lateral y de fondo.	Suelos profundos a superficiales, con drenaje natural bueno a mal drenados, de texturas medias, con reacción extremadamente ácida y fertilidad baja, y fragmentos de roca en superficie	Complejo Typic Tropofluvents (45%) y Fluventic Dystropepts (40%). Símbolo MVF	MVF-01	MVFap	1660,1144	0,86%

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CLIMA AMBIENTAL	AMBIENTE MORFOGÉNICO O DEL PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	LITOLOGÍA	CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS	UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELOS				ÁREA INFLUENCIA	
						CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	NOMBRE / COMPONENTE TAXONÓMICO* 1	PERFILES DE SUELOS	SÍMBOLO SUELOS / FASE	Ha.	%
Cálido húmedo	Lomerío Erosional (o denudacional)	Lomas y colinas	Ladera	Relieve es fuertemente inclinado (12-25%) a ligeramente inclinado (3-7%)	Erosión hídrica – pluvial de tipo laminar y en surcos de grado moderado a ligero, erosión antrópica y fenómenos de remoción en masa de tipo reptación	Suelos profundos, con drenaje natural bueno, de texturas medias, con reacción extremadamente ácida, fertilidad muy baja	Asociación Typic Dystropepts (40%), Typic Troporthents (30%) y Lithic Troporthents (25%). Símbolo LVA.	LVA-01 LVA-02 LVA-03	LVA1	630,1929	0,33%
									LVA2	8954,9701	4,64%
									LVA3	7727,4513	4,00%
									LVAe	1227,0794	0,64%
									LVAe2	7330,8390	3,80%
		Vallecitos coluvio aluviales	Valle y bajo	Relieve ligeramente plana (1-3%) a moderadamente inclinado (7-12%)	Socavación latera y de fondo, y alta susceptibilidad ante eventos de inundación.	Suelos profundos, bien drenados, de texturas medias, con reacción extremadamente ácida, fertilidad muy baja	Asociación Oxic Dystropepts (35%), Typic Troporthents (30%) y Typic Eutropepts (25%). Símbolo LVB.	LVB-01 LVB-02 LVB-03	LVBb2	121,3887	0,06%
									LVBc2	5786,8112	3,00%
									LVBd2	59466,7457	30,80%
									LVBd3	7777,7459	4,03%
									LVBBe	2095,0894	1,09%
Abanicos	Abanico de explayamiento	Relieve ligeramente plano (1-3%) a ligeramente inclinado (3-7%)	Erosión hídrica – pluvial de tipo laminar y en surcos, de grado ligero a moderado	Son suelos profundos, bien drenados, de texturas finas, con reacción extremadamente ácida, fertilidad muy baja.	Consociación Oxic Dystropepts (75%). Símbolo LVC.	LVC-01	LVCa	97,7113	0,05%		
							LVB-01 RVB-02	LVFf	1333,5608	0,69%	
								LVB-01	6751,2936	3,50%	
								PVAa	9653,6850	5,00%	
								PVA-01	PVA2	802,1271	0,42%
Piedemonte Depositional	Abanicos	Abanico de explayamiento	Relieve ligeramente plano (1-3%) a ligeramente inclinado (3-7%)	Erosión hídrica – pluvial de tipo laminar y en surcos, de grado ligero a moderado	Son suelos moderadamente profundos (limitados por 70% de fragmentos de roca), con drenaje natural bueno, de texturas gruesas, con reacción extremadamente ácida, fertilidad muy baja	Asociación Oxic Dystropepts (35%), Typic Tropopsamments (30%) y Fluventic Dystropepts (25%). Símbolo PVC.	PVC-01	PVCb2	586,0610	0,30%	

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

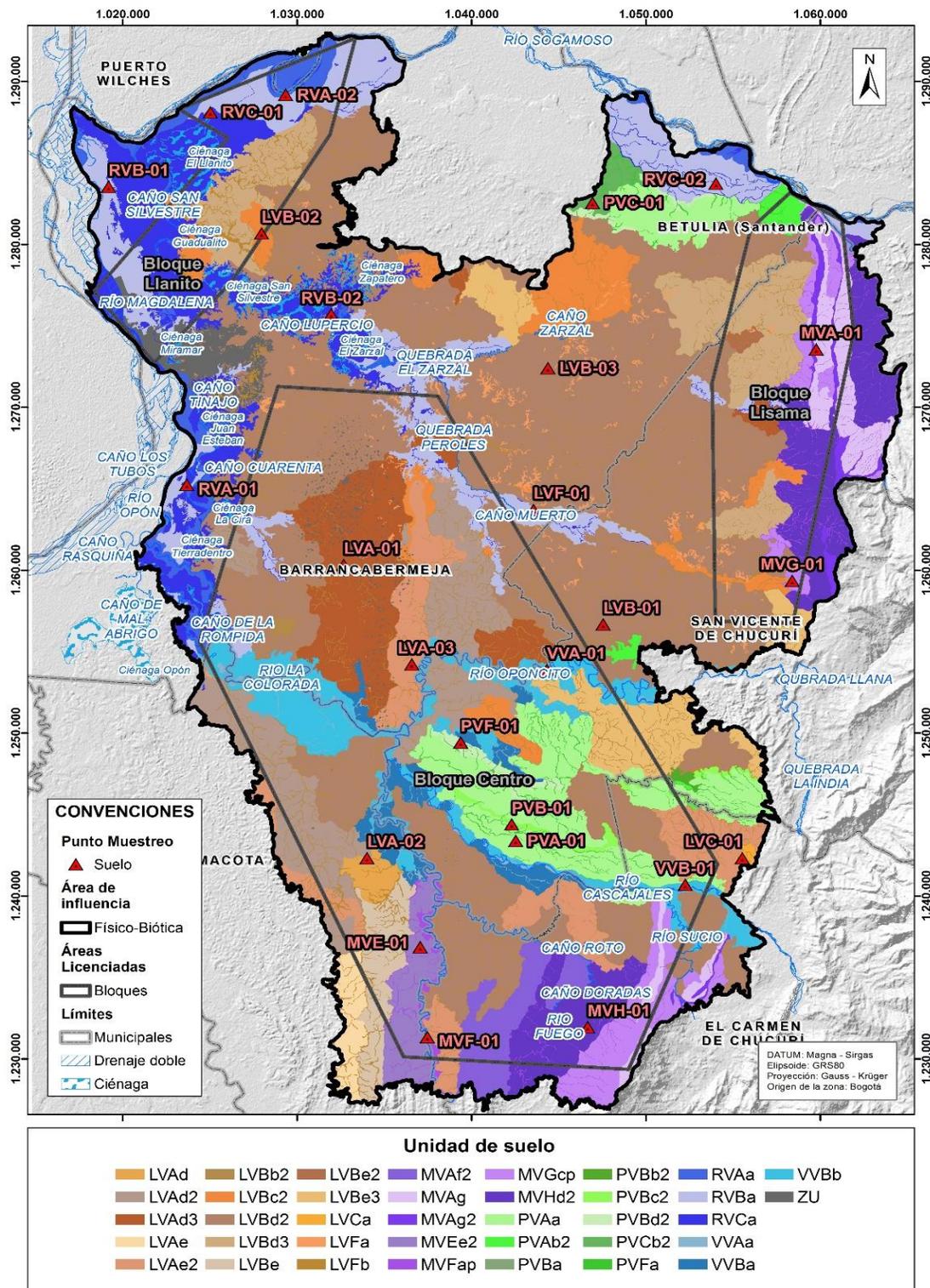
CLIMA AMBIENTAL	AMBIENTE MORFOGÉNICO O DEL PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	LITOLOGÍA	CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS	UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELOS				ÁREA INFLUENCIA	
						CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	NOMBRE / COMPONENTE TAXONÓMICO* 1	PERFILES DE SUELOS	SÍMBOLO SUELOS / FASE	Ha.	%
Cálido húmedo	Piedemonte Depositional	Mesas y lomas	Ladera	Relieve moderadamente inclinada (7-12%) a fuertemente inclinada (12-25%), limitados por escarpes los cuales presentan pendientes ligeramente escarpada o ligeramente empinada (25-50%).	La erosión se manifiesta principalmente en los escarpes de las mesas. Estas áreas se encuentran afectadas por erosión hídrica pluvial de tipo lamina y en surcos, de grado ligero a moderado	Son suelos superficiales, con drenaje natural bueno, de texturas gruesas, con abundante pedregosidad; con reacción extremadamente ácida, fertilidad muy baja.	Asociación Oxíc Dystropepts (40%), Typic Troprothents (35%) y Fluventic Dystropepts (25%). Símbolo PVB.	PVB-01	PVBa	2,5745	0,00%
									PVBb2	102,8904	0,05%
								PVBc2	587,8665	0,30%	
								PVBd2	673,5092	0,35%	
		Vallecitos coluvio aluviales	Valle	Relieve ligeramente plano (1-3%) a ligeramente inclinado (3-7%) y pendientes cuasiverticales asociadas a las márgenes (no cartografiables a la escala de trabajo).	Incisión vertical y latera generalizada a lo largo de las franjas largas y angostas y a los eventos de inundación relacionados con la época de altas precipitaciones	Son moderadamente profundos (se identifica gleización a los 93 cm de profundidad), con drenaje natural bueno, de texturas moderadamente gruesas, con reacción extremadamente ácida, fertilidad muy baja.	Complejo Aquic Dystropepts (45%) y Aeríc Trophaepts (35%). Símbolo PVF.	PVF-01	PVFa	776,2070	0,40%
Cálido muy húmedo	Planicie Depositional	Llanura de inundación y terraza	Albardón de río	Relieve ligeramente plano (1-3%) a ligeramente inclinada (3-7%), con una morfología elevada y/o sobresaliente con respecto a la morfología circundante	Erosión hídrica pluvial y fluvial generalizada en el área, de tipo laminar y de grado ligero a moderado, con susceptibilidad moderada a presentar eventos de inundación (ocasionales)	Son moderadamente profundos, con drenaje natural bueno, de texturas moderadamente finas, con reacción fuertemente ácida y fertilidad natural moderada.	Consociación Typic Tropofluvents (80%). Símbolo RVA.	RVA-01 RVA-02	RVAa	3461,0775	1,79%
			Orillar y barras								
			Cubeta de decantación	Relieve ligeramente plano (1-3%) a de ligeramente inclinado (3-7%)	Erosión hídrica – fluvial de tipo escarpe de ribera y de grado ligero a moderado, con susceptibilidad alta a presentar inundaciones y encharcamientos prolongados	Son suelos superficiales (limitados por el nivel freático- condiciones ácuicas identificables), con drenaje natural imperfecto, de texturas moderadamente finas, con reacción fuertemente ácida y fertilidad natural moderada (contenidos de materia orgánica altos).	Complejo Vertic Fluvaquents (40%), Fluvaquentic Eutropepts (30%) y Fluventic Dystropepts (25%). Símbolo RVC.	RVC-01	RVCa	13223,8034	6,85%
			Cubeta de desbordamiento								
			Meandro abandonado								
			Playa, Islas e islotes								
Pantano											
Vallecito											

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CLIMA AMBIENTAL	AMBIENTE MORFOGÉNICO O DEL PAISAJE	TIPO DE RELIEVE	LITOLÓGIA	CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE	CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS	UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELOS				ÁREA INFLUENCIA	
						CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS	NOMBRE / COMPONENTE TAXONÓMICO* 1	PERFILES DE SUELOS	SÍMBOLO SUELOS / FASE	Ha.	%
Cálido muy húmedo	Planicie Depositional	Llanura de inundación y terraza	Napa de desbordamiento Napa de explayamiento	Relieve desde nivel (0-1%) a ligeramente inclinado (3-7%)	Erosión hídrica – fluvial de tipo laminar y de grado ligero a moderado localmente, con susceptibilidad moderada a presentar eventos de inundación y/o encharcamientos	Son suelos superficiales (limitados por el nivel freático- condiciones ácuicas identificables), con drenaje natural imperfecto, de texturas moderadamente finas, con reacción fuertemente ácida y fertilidad natural moderada	Consociación Tropic Fluvaquents (75%). Símbolo RVB.	RVB-01	RVBa	12895,6122	6,68%
		Terraza	Plano de terraza baja								
Cálido húmedo	Valle Depositional	Terraza	Terraza alta	Relieve presenta pendientes desde ligeramente plana (1-3%) a ligeramente inclinada (3-7%)	Erosión de tipo laminar y en surcos de grado moderado a ligero de forma localizada	Son suelos superficiales (limitados por fragmentos de roca), con drenaje bueno a excesivo, de texturas medias con reacción fuertemente ácida y fertilidad baja.	Asociación Typic Tropofluvents (45%) y Typic Haplaquox (35%). Símbolo VVB.	VVB-01 RVC-02	VVBa	2248,9208	1,16%
			Terraza baja						VVBb	6693,6732	3,47%
			Valle Meandro abandonado	Relieve desde nivel (0- 1%) a ligeramente plano (1-3%)	Erosión de tipo socavación lateral y la alta susceptibilidad a presentar eventos de inundación	Son suelos moderadamente superficiales (evidencia de moteados a 69 cm), con drenaje moderado, de texturas medias con reacción fuertemente ácida y fertilidad natural moderada.	Complejo Typic Tropofluvents (45%) y Fluvaquentic Eutropepts (35%). Símbolo VVA.	VVA-01	VVAa	1502,8324	0,78%
			Orillares y barras								
Modelado Antrópico								N. A.	ZU	2436,711872	1,26%
Total										193082,2436	100,00 %

Fuente: (IGAC, 2003), adaptado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 11 Identificación de los tipos de suelos en el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.2.3.2 Uso Actual del suelo

Del mapa de coberturas de la tierra y las observaciones en la recopilación de información primaria (Anexo 3.2.3 - 1 Puntos muestreo suelos (calicatas), se desarrolló el mapa de uso actual del suelo. Las unidades de cobertura se agruparon en los usos del suelo definidos en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 (MADS, 2016)¹² (**MAPA_CO PMAI - MARES L UAS 20200731 10.mxd**).

En la Tabla 13 y Figura 12 se prestan las unidades de uso actual identificadas en el área de la modificación del PMAI de Mares.

Tabla 13 Unidades de uso actual del suelo en las áreas de físico biótica

COBERTURA DE LA TIERRA ASOCIADA		USO DEL SUELO*	TIPO DE USO DEL SUELO*	SÍMBOLO	ÁREA PMAI MARES	
					ha.	%
1.1.1 Tejido Urbano Continuo	Clc	Asentamiento	Residencial	ARE	2.260,05	1,17
1.1.2 Tejido Urbano Discontinuo	Tud					
1.2.1. Zonas industriales o comerciales	Zic		Industrial	AIN	936,50	0,49
1.2.1.1. Zonas industriales	Zi					
1.4.1.1. Otras zonas verdes urbanas	Zvu		Recreacional	REC	96,04	0,05
1.4.1.2. Parques cementerios	Pc					
1.4.2 Instalaciones recreativas	Irc					
1.4.2.2. Áreas deportivas	Ad					
1.2.2.1. Red vial y territorios asociados	Rvf	Infraestructura	Transporte	ITR	2.688,21	1,39
1.2.4. Aeropuertos	Aer		Canales (riego)	ICA	25,91	0,01
5.1.3. Canales	C		Piscicultura	IPI	4,36	0,00
5.1.4.3. Estanques para acuicultura continental	Eac					
1.3.1. Zonas de extracción minera	Zem	Minería	Materiales de construcción	ZEM	259,73	0,13
1.3.1.2. Explotación de hidrocarburos	Ehc		Minerales energéticos	MME	631,24	0,33
2.1.1. Otros cultivos transitorios	Oct	Agricultura	Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	CTS	591,01	0,31
2.1.2.2. Maíz	Miz					
2.1.5.2. Yuca	Yca		Cultivos permanentes intensivos (CPI)	CPI	13.126,48	6,80
2.2.3.2 Palma de aceite	Pac					
2.2.1.1. Otros cultivos permanentes herbáceos	Otph		Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	CPS	490,53	0,25
2.2.1.2. Caña	Cña					
2.2.1.3. Plátano y banano	Plat					
2.2.2.3. Cacao	Cac					
2.2.3.1. Otros cultivos permanentes arbóreos	Ocpb		Agrosilvopastoril	ASP	3,99	0,00
2.2.3.3. Cítricos	Ctr					
2.4.3. Mosaico de pastos, cultivos y espacios naturales						
2.3.1 Pastos limpios	PI	Ganadería	Pastoreo semi-intensivo (PSI)	PSI	39.341,35	20,38
2.3.2 Pastos arbolados	Pa					

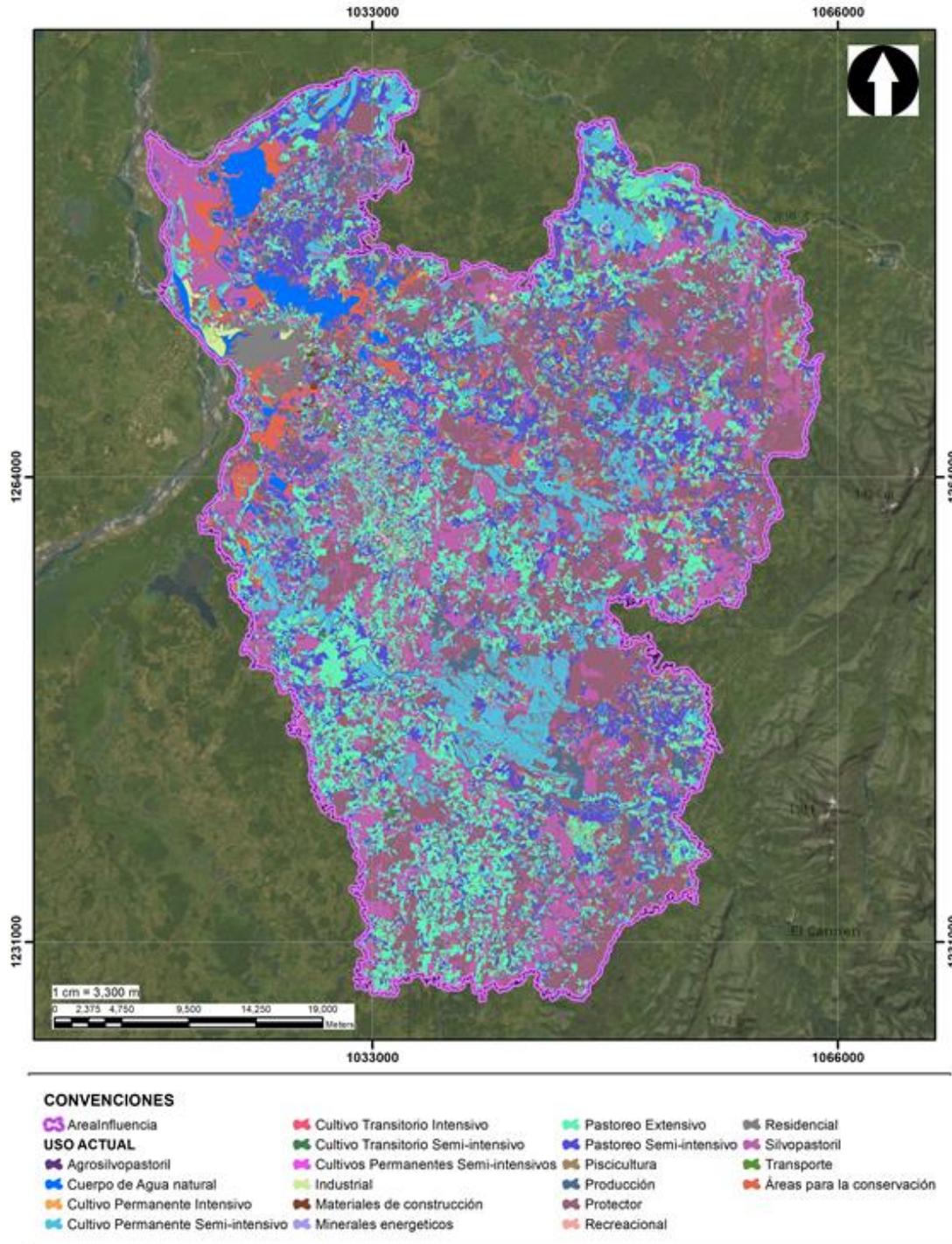
¹² Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Categorías de uso del suelo definidas en la Geodatabase. Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

COBERTURA DE LA TIERRA ASOCIADA		USO DEL SUELO*	TIPO DE USO DEL SUELO*	SÍMBOLO	ÁREA PMAI MARES	
					ha.	%
5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	Caa		Pastoreo extensivo (PEX)	PEX	37.708,98	19,53
2.3.3. Pastos enmalezados	Pe					
3.2.1.1.1.1 Herbazal denso de tierra firme no arbolado	Hdtfna					
3.2.1.1.1.2 Herbazal denso de tierra firme arbolado	Hdtfa					
3.2.1.1.2.1 Herbazal denso inundable no arbolado	Hdina					
3.2.1.1.2.2 Herbazal denso inundable arbolado	Hdia					
4.1.1. Zonas pantanosas	Zpn					
3.1.5.2 Plantación de latifoliadas	Plat	Forestal	Sistema forestal productor (FPD)	FPD	2.276,73	1,18
3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme	Bdaf		Sistemas forestales protectores (FPR)	FPR	45.784,67	23,71
3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable	Bdai					
3.1.1.2.1. Bosque denso bajo de tierra firme	Bdbf					
3.1.1.2.2. Bosque denso bajo inundable	Bdbi					
3.1.4. Bosque de galería y ripario	Bgr					
3.1.3. Bosque fragmentado	Bf		Producción - protección	FPP	39.149,71	20,28
3.2.3.1. Vegetación secundaria alta	Vsa					
3.2.3.2. Vegetación secundaria baja	Vsb					
3.3.3. Tierras desnudas y degradadas	Tdd	Conservación	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	CRE	2.379,25	1,23
3.3.1. Zonas arenosas naturales	Zan	Cuerpos de Agua Naturales	Cuerpos de Agua Naturales	CAN	5.327,50	2,76
4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	Vaa					
5.1.1. Ríos	R					
5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales	LI					
Total Área					193.082,24	100,00

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 12 Uso actual de los suelos en el área de influencia



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.2.3.3 Clasificación de tierras por capacidad de uso

La clasificación por capacidad de uso de las tierras se realizó de acuerdo con la USDA (1964), la cual fue adoptada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2010). Esta metodología permite agrupar las unidades cartográficas de suelos en grupos que tienen las mismas limitaciones y por tanto, la misma capacidad para hacer uso agrícola, pecuario, forestal y áreas de conservación protección y/o manejo especial, que garantice el desarrollo sostenible del recurso suelo. En la Tabla 14, Figura 13 y **MAPA_CO PMAI - MARES L UAS 20200731 10.mxd** se presentan las principales limitantes para uso, los usos recomendados y las prácticas de manejo, así:

Tabla 14 Unidades de capacidad de uso del suelo en las áreas de influencia

SÍMBOLO CAPACIDAD DE USO	UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELOS	PRINCIPALES LIMITANTES PARA USO	USOS RECOMENDADOS / USO PRINCIPAL	PRÁCTICAS DE MANEJO	ÁREA INFLUENCIA	
					Ha.	%
3s-2	VVBa	Fertilidad baja, reacción fuertemente ácida, toxicidad por aluminio	Pastoreo semi-intensivo (PSI)	Aplicar todas las prácticas posibles de conservación de suelos, fertilización, aplicación de enmiendas, incorporación de materia orgánica, control de plagas y enfermedades.	8942,59	4,63%
	VVBb					
3sh-1	RVAa	Inundaciones ocasionales durante el desbordamiento de los cauces de los principales afluentes, encharcamientos ocasionales, drenaje natural restringido	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	Se deben implementar pastos resistentes a excesos de humedad, o agricultura con cultivos de ciclo vegetativo corto o palma de aceite en suelos profundos, para lo cual se requiere la realización de obras de drenaje donde sea necesario y prácticas de fertilización, control de malezas y plagas.	3461,08	1,79%
4s-3	MVGcp	Baja y muy baja fertilidad, contenidos altos en aluminio, poca profundidad efectiva, drenajes imperfectos y moderados, presencia sectorizada de fragmentos de roca en superficie; reacción fuerte a muy fuertemente ácida y erosión moderada.	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	Algunos sectores con erosión activa se deben mantener y conservar con vegetación nativa, así mismo en áreas con alta pedregosidad se podrá implementar ganadería. Asimismo, es necesario realizar prácticas de fertilización, aplicación de enmiendas y controles fitosanitarios.	109784,13	56,86%
	MVHd2					
	MVFap					
	LVAAd					
	LVAAd2					
	LVBb2					
	LVBc2					
	LVBd2					
	LVCa					
	LVFa					
	LVFb					
	PVAa					
	PVAb2					
	PVBa					
5sh	RVCa	Drenaje impedido (muy pobre, pobre)	Pastoreo extensivo (PEX)	Implementación de pasturas tolerantes	27622,25	14,31%
	RVBa					

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

SÍMBOLO CAPACIDAD DE USO	UNIDAD CARTOGRÁFICA DE SUELOS	PRINCIPALES LIMITANTES PARA USO	USOS RECOMENDADOS / USO PRINCIPAL	PRÁCTICAS DE MANEJO	ÁREA INFLUENCIA	
					Ha.	%
	VVAa	a imperfecto), profundidad efectiva muy superficial, inundaciones y encharcamientos ocasionales y/o frecuentes.		al exceso de agua, para el uso en actividades agrícolas requiere la construcción de obras para el manejo de aguas		
6s3	MVEe2	Baja y muy baja fertilidad, contenidos altos en aluminio, poca profundidad efectiva, drenajes imperfectos y moderados, presencia sectorizada de fragmentos de roca en superficie; reacción fuerte a muy fuertemente ácida y erosión moderada.	Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	Algunos sectores con erosión activa se deben mantener y conservar con vegetación nativa, así mismo en áreas con alta pedregosidad se podrá implementar ganadería. Asimismo, es necesario realizar prácticas de fertilización, aplicación de enmiendas y controles fitosanitarios.	13588,76	7,04%
	LVAe					
	LVAe2					
	LVBe					
	LVBe2					
	PVCb2					
7se-1	MVAf2	Poca profundidad efectiva, pendientes pronunciadas, erosión moderada y severa	Sistema forestal productor (FPD)	Estos suelos tienen limitaciones para uso agropecuario, por lo tanto, tienen preferiblemente una aptitud de índole forestal, con programas de bosque productor, productor- protector, protector o cultivos de semibosque (cacao) con desyerbas a machete.	23012,05	11,92%
	LVAf3					
	LVbd3					
	LVBe3					
8	MVAg	Pendientes abruptas, erosión moderada y severa, suelos superficiales	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Sin uso agropecuario, se debe fomentar la vegetación nativa, preservar los recursos hídricos, flora y fauna e implementar bosque de tipo protector.	4234,66	2,19%
	MVAg2					
ZU	ZU	Modelado Antrópico			2436,71	1,26%
Total					193082,24	100,00%

Fuente: (IGAC, 2003), adaptado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.2.3.4 Conflicto de uso del suelo

El mapa de conflictos de usos del suelo se generó de acuerdo con las categorías de uso recomendado y uso actual. En la Tabla 15 en la Figura 14 se muestra el porcentaje de las áreas con los respectivos conflictos de uso del suelo identificados en las áreas de influencia.

El 12,32% del área de influencia no presentan conflictos de uso del suelo, ya que los usos actuales guardan total concordancia respecto de la capacidad de uso de las tierras, permitiendo mantener las actividades productivas o desarrollar nuevas, sin deteriorar la base natural de los recursos.

Mientras que el 72,29% del área de influencia presenta conflictos por subutilización de grado severo (49,38%), de grado moderado (9,32%) y de grado ligero (13,59%), indicando que los usos actuales se encuentran por debajo de la capacidad de uso de las tierras, afectando los niveles de productividad de los suelos; aunque no hay degradación del recurso como tal, si se evidencian factores de uso inadecuado del recurso.

Por otro lado, el 9,03% del área de influencia presenta conflictos por sobreutilización, de grado ligero (4,58%), de grado moderado (0,04%) y de grado severo (4,41%), lo que indica que las actividades actuales, como la ganadería y la agricultura son inadecuados o totalmente contrarios a la capacidad de uso de las tierras, por tanto, sobrepasan la capacidad de soporte del medio natural.

Tabla 15 Unidades de conflictos de uso del suelo en las áreas de influencia

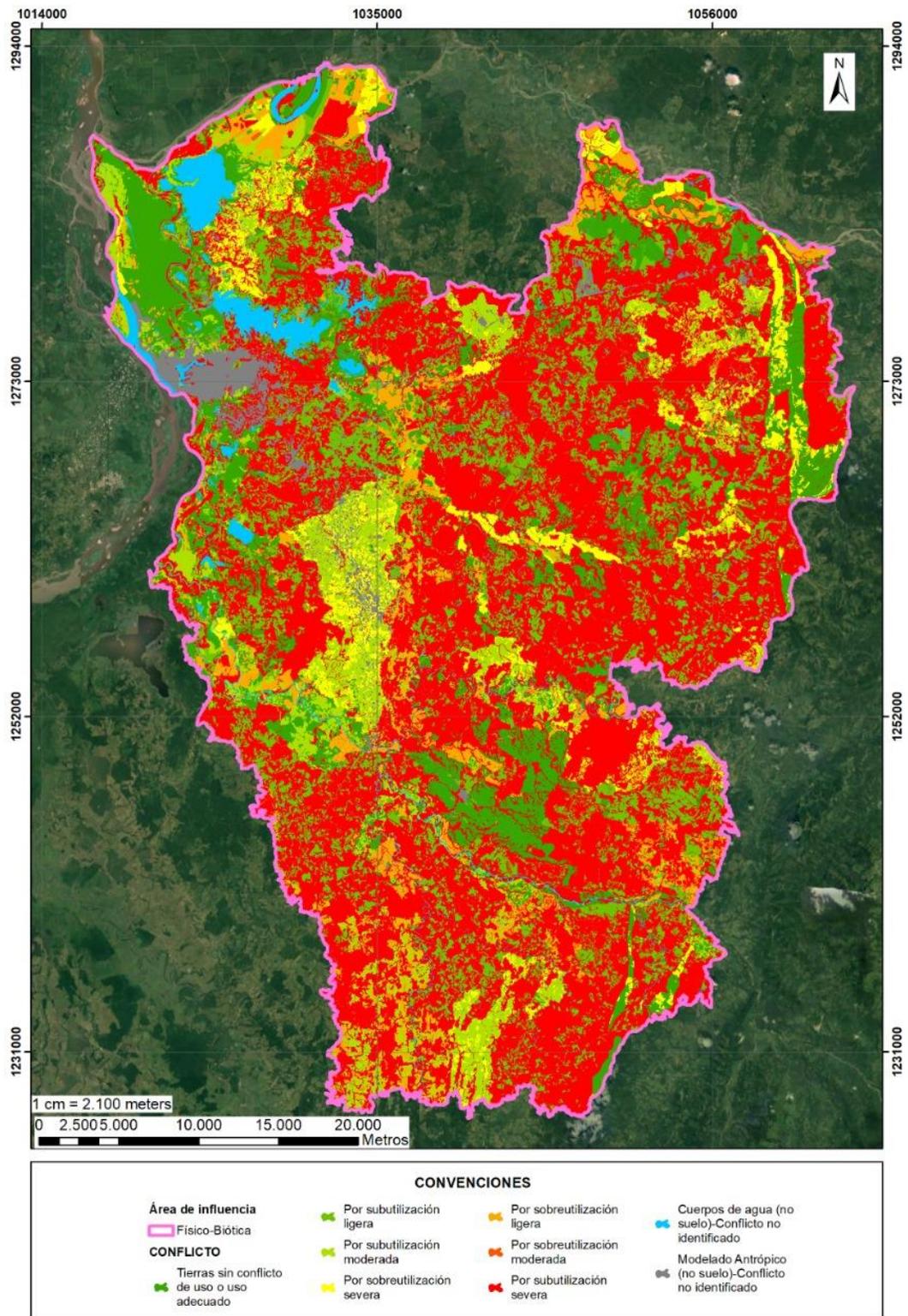
SÍMBOLO	CONFLICTOS DE USO DEL SUELO*	ÁREA PMAI MARES	
		ha.	%
A	Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado (A): Tierras en que los usos actuales guardan total concordancia respecto de la capacidad de uso de las tierras, sin presentar el recurso suelo deterioro de significancia, permitiendo mantener las actividades productivas o desarrollar nuevas, sin deteriorar la base natural de los recursos	23.785,41	12,32
S1	Conflicto por subutilización ligera (S): Tierras en las que el uso actual, están próximas a la capacidad de uso de tierras, manifestando una ligera inconsistencia, evidenciando un nivel de explotación del recurso por debajo del recomendado, con la consiguiente baja utilización del recurso suelo, teniendo productividad menor al potencial de los suelos.	26.235,00	13,59
S2	Por subutilización moderada (S2): Tierras cuyo uso actual está por debajo, en dos niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras.	17.994,43	9,32
S3	Por subutilización severa (S3): Tierras cuyo uso actual está muy por debajo, en tres o más niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada.	95.350,86	49,38
O1	Por sobreutilización ligera (O1): Tierras cuyo uso actual está cercano al uso principal, pero que se ha evaluado con un nivel de intensidad mayor al recomendado y por ende al de los usos compatibles.	8.840,26	4,58
O2	Por sobreutilización moderada (O2): 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.	76,12	0,04
O3	Por sobreutilización severa (O3): Tierras en las cuales el uso actual supera en tres o más niveles, la clase de vocación de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos de salinización, entre otros.	8.516,64	4,41

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

SÍMBOLO	CONFLICTOS DE USO DEL SUELO*	ÁREA PMAI MARES	
		ha.	%
CA	Cuerpos de agua (no suelo)-Conflicto no identificado (CA): Hace referencia a áreas urbanas donde no se registran usos agropecuarios. Dentro de estas categorías se identifican los cuerpos de agua.	5.327,50	2,76
ZU	Modelado Antrópico (no suelo)-Conflicto no identificado (ZU): Hace referencia a áreas urbanas donde no se registran usos agropecuarios. Dentro de estas categorías se identifican los usos de: Residencial, Recreacional, Industrial, Materiales de construcción, Minerales energéticos, Canales y Transporte.	6.956,02	3,60
TOTAL		193.082,24	100%

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 14 Unidades de uso del suelo en el área de influencia



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.2.4 Hidrología

Dentro del área de influencia físico biótica de la Modificación del PMAI de Mares se lograron identificar 10 unidades hidrográficas nivel I, 24 unidades nivel II, 45 nivel III y nueve (9) nivel IV, tal y como se presenta en la Tabla 16.

Tabla 16 Unidades hidrográficas dentro del área de influencia

AH	ZH	SZH	NIVEL I	NIVEL II
Magdalena-Cauca (2)	Medio Magdalena (23)	Río Opón (2314)	Complejo Humedal Juan Esteban (231401)	Complejo Humedal Juan Esteban (2314-0100)
			Directos al río Opón entre Vereda La Honda y Ciénaga del Opón (231404)	Directos al río Opón entre La Militosa y La Rochela (2314-0402)
			Río La Colorada (231410)	Río La Colorada entre Yarima y Cuatro Bocas (2314-1001)
				Quebrada Aguas Blancas (2314-1002)
				Río La Colorada entre El Indio y Yarima (2314-1003)
				Río Sucio (2314-1004)
				Río El Oponcito (2314-1007)
				Río Cascajales entre La Laguna y Yarima (2314-1008)
			Complejo Ciénaga del Opón (231411)	Complejo Ciénaga del Opón (2314-1100)
			Directos al Río Opón entre ciénaga del Opón y el río Magdalena (2314-13)	Directos al Río Opón entre ciénaga del Opón y el río Magdalena (2314-1300)
		Caño De La Rompida (2314-1301)		
	Río Sogamoso (24)	Río Sogamoso (2405)	Río Sogamoso entre Cayumba y el río Magdalena (2405-01)	Directos al Río Sogamoso entre Cayumba y el río Magdalena (2405-0101)
				Quebrada La Raíz (2405-0102)
			Complejo Ciénaga San Silvestre (2405-02)	Ciénagas San Silvestre y El Llanito (2405-0201)
				Quebrada La Vizcaína Peroles (2405-0202)
				Quebrada El Zarzal (2405-0203)
				Quebrada El Llanito (2405-0204)
				Caño La Jeringa (2405-0205)
				Caño El Cuarenta (2405-0206)
			Quebrada La Putana (2405-03)	Directos a la Quebrada La Putana en Lusitania (2405-0301)
				Quebrada La Mantecosa y otros directos a la Quebrada La Putana (2405-0302)
				Quebrada Aguamieluda (2405-0303)
				Quebrada Santa Helena (2405-0304)
			Río Sogamoso entre Hidrosogamoso y Cayumba (2405-11)	Río Sogamoso entre Hidrosogamoso y Cayumba (2405-1100)

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

El área de influencia de la modificación del PMAI de Mares se encuentra ubicada hidrográficamente en el Área del Magdalena-Cauca (2), conforme a lo establecido en el Artículo 10 del Decreto 1640 de 2012 del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, compilado en los artículos 2.2.3.1.2.2 del Decreto 1076, el cual establece las áreas hidrográficas para Colombia. Según lo descrito en el documento Zonificación y Codificación de Cuencas Hidrográficas e Hidrogeológicas de Colombia (IDEAM, 2013), el área hidrográfica del Magdalena-Cauca (2) está dividida en ocho (8) zonas hidrográficas, de las cuales el área de influencia físico biótica se extiende sobre 2 de ellas, denominadas Medio Magdalena (23) y río Sogamoso (24).

La Zona hidrográfica del Medio-Magdalena (23), está dividida y clasificada en 16 subzonas hidrográficas (IDEAM, 2013), de estas únicamente la subzona del río Opón (2314) se localiza sobre el área de influencia físico biótica. Esta subzona actualmente está reglamentada por medio del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca hidrográfica del río Opón, aprobado por la Resolución DGL No. 00000489 del 25 de julio de 2018.

En cuanto a la zona hidrográfica del río Sogamoso (24), se encuentra clasificada en cinco (5) subzonas hidrográficas, sin embargo, el área de influencia únicamente se extiende sobre la subzona del río Sogamoso (2405). Actualmente esta subzona se encuentra reglamentada por el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca hidrográfica del río Sogamoso, aprobado por medio de la Resolución CAS No. 835 del 23 de octubre de 2018 y CDMB No. 1183 del 19 de noviembre de 2018.

3.2.4.1 Subzona hidrográfica del Río Opón (2314)

El río Opón es el río más importante de la subzona hidrográfica 2314, se encuentra al sur del área de influencia de la modificación del PMAI de Mares, y su importancia radica en que recibe las aguas de drenajes como los ríos La Colorada y Cascajes los cuales son objeto de aprovechamiento por parte de Ecopetrol S.A para la operación y explotación del bloque Centro. Esta Subzona tiene un área total de 4210 Km², de los cuales 902,68 Km² se extienden sobre el área de influencia cubriendo el 46,7 % de su totalidad.

Según POMCA del río Opón (2314), esta subzona se encuentra dividida en 38 unidades hidrográficas Nivel I, de las cuales cuatro (4) se extienden sobre el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares: Complejo Humedal Juan Esteban (2314-01), Directos al río Opón entre Vereda La Honda y Ciénaga del Opón (2314-04), Río La Colorada (2314-10) y el Complejo Ciénaga del Opón (2314-11).

Durante el proceso de levantamiento de información en campo y la digitalización de la cartografía base a una escala 1:10.000, se realizaron algunos ajustes a las unidades hidrográficas reportadas en el POMCA, los cuales se describen a continuación:

Se identificó una zona de la unidad hidrográfica Nivel I Complejo Humedal Juan Esteban (2314-01), que drena directamente al río Opón, y dado a que este río no desemboca en el complejo humedal Juan Esteban, si no directamente en el río Magdalena, se estableció una nueva unidad hidrográfica Nivel I denominada Directos al Río Opón entre ciénaga del Opón y el río Magdalena (2314-13). Esta nueva unidad hidrográfica tiene un afluente denominado caño La Rompida, cuya área se encuentra inmersa en la unidad hidrográfica Nivel I Río La Colorada (2314-10), según el POMCA; sin embargo, este caño drena al río Opón y por esto es incluido en Directos al Río Opón entre ciénaga del Opón y el río Magdalena (2314-13).

Teniendo en cuenta lo anterior, para la Modificación del PMAI de Mares, se establecieron cinco unidades hidrográficas Nivel I dentro de la Subzona del Río Opón, consignadas en la Tabla 17, la estructura y la descripción de estas unidades se presenta a continuación:

Tabla 17 Unidades hidrográficas Nivel I de la Subzona del Río Opón (2314)

AH	ZH	SZH	NIVEL I
Magdalena– Cauca (2)	Medio Magdalena (23)	Río Opón (2314)	Complejo Humedal Juan Esteban (2314-01)
			Directos al río Opón entre Vereda La Honda y Ciénaga del Opón (2314-04)
			Río La Colorada (2314-10)

AH	ZH	SZH	NIVEL I
			Complejo Ciénaga del Opón (2314-11)
			Directos al Río Opón entre ciénaga del Opón y el río Magdalena (2314-13)

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.2.4.2 Subzona hidrográfica del Río Sogamoso (2405)

La subzona del río Sogamoso (2405) tiene una extensión de 3434,3 km², esta se forma de la confluencia de los ríos Chicamocha y Suárez y desemboca en el río Magdalena por la margen derecha. La unidad tiene un caudal medio multianual aproximado de 540 m³/s, siendo el mayor afluente del río Magdalena en la zona del Magdalena Medio. El río discurre por un angosto y profundo valle en dirección noreste, hasta el llamado Puente Sogamoso, en donde se explaya, convirtiéndose en un canal amplio, y su cauce divaga y transcurre con un patrón de drenaje trezado y con una longitud de unos 116 km aproximadamente y sirve de límite entre los Municipios de Barrancabermeja y Puerto Wilches.

Dentro del POMCA del río Sogamoso (2405), esta subzona se encuentra dividida en 37 unidades hidrográficas Nivel I, de las cuales cuatro (4) se extienden sobre el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares (Río Sogamoso entre Cayumba y el río Magdalena (2405-01), Complejo Ciénaga San Silvestre (2405-02), Quebrada La Putana (2405-03) y Río Sogamoso entre Hidrosogamoso y Cayumba (2405-11)), tal y como se observa en la Tabla 18.

Tabla 18 Unidades hidrográficas Nivel I de la Subzona del Río Sogamoso (2405)

AH	ZH	SZH	NIVEL I
Magdalena-Cauca (2)	Río Sogamoso (24)	Río Sogamoso (2405)	Río Sogamoso entre Cayumba y el río Magdalena (2405-01)
			Complejo Ciénaga San Silvestre (2405-02)
			Quebrada La Putana (2405-03)
			Río Sogamoso entre Hidrosogamoso y Cayumba (2405-11)

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.2.5 Calidad de Agua

Para conocer y evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas superficiales en el área de influencia para el proyecto de la Modificación del PMA de Mares, se realizó el monitoreo de los cuerpos de agua que actualmente son objeto de uso y aprovechamiento bajo los permisos otorgados por la autoridad ambiental relacionados con la concesión de aguas y el vertimiento sobre aguas superficiales, así como, de las principales corrientes que representan las unidades hidrográficas en la zona, las cuales en algún momento podrían ser o no susceptibles de ser impactadas.

Para esta caracterización se escogieron 120 puntos de monitoreo de agua superficial (98 sobre sistemas loticos y 22 sobre sistemas lenticos), los cuales fueron monitoreados en dos épocas climáticas diferentes:

- Época de lluvias o de altas precipitaciones: Del 17/10/2019 al 04/11/2019 (Campaña 1 relacionada en los anexos)
- Época seca o de bajas precipitaciones: Del 09/01/2020 al 26/01/2020 (Campaña 2 relacionada en los anexos)

Teniendo en cuenta la cantidad de puntos monitoreados, para la presentación de los resultados y su respectivo análisis, los puntos se agruparon con base a los niveles subsiguientes de las Subzonas

hidrográficas establecidas en los POMCA's del Río Opón y del Río Sogamoso, los puntos ubicados en las sub cuencas de Quebrada La Putana y Directos Río Magdalena, fueron distribuidos entre las demás sub cuencas bajo un criterio de cercanía y conectividad entre ellas, así mismo los puntos ubicados en la subcuencas del río Sogamoso entre Cayumba y Río Magdalena, y la subcuenca del Río Sogamoso entre Hidrosogamoso y Cayumba, se agruparon en un solo análisis.

De esta forma el numeral de Calidad de agua se divide en cuatro (4) documentos, cada uno describe los puntos de monitoreo y registra y analiza los datos de caudal, físico químicos, microbiológicos, y los índices de calidad de agua de cada grupo de puntos, de la siguiente forma:

- EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.1_Calidad de Agua San Silvestre: Se incluyen los puntos de monitoreo de la subcuenca Complejo Ciénaga San Silvestre y los puntos ubicados sobre el río Magdalena (SUP-04, SUP-07, SUP-23 y SUP-49)
- EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.2_Calidad de Agua Sogamoso: Se incluyen los puntos de monitoreo de la subcuenca Río Sogamoso entre Hidrosogamoso y Cayumba-Magdalena, y los puntos del río Sogamoso entre Cayumba y Río Magdalena, y un punto sobre la quebrada La Putana (SUP-88)
- EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.3_Calidad de Agua Juan Esteban: Se incluyen los puntos de monitoreo de la subcuenca Complejo Humedal Juan Esteban
- EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.4_Calidad de Agua Río Colorada: Se incluyen los puntos de monitoreo de la subcuenca Río La Colorada

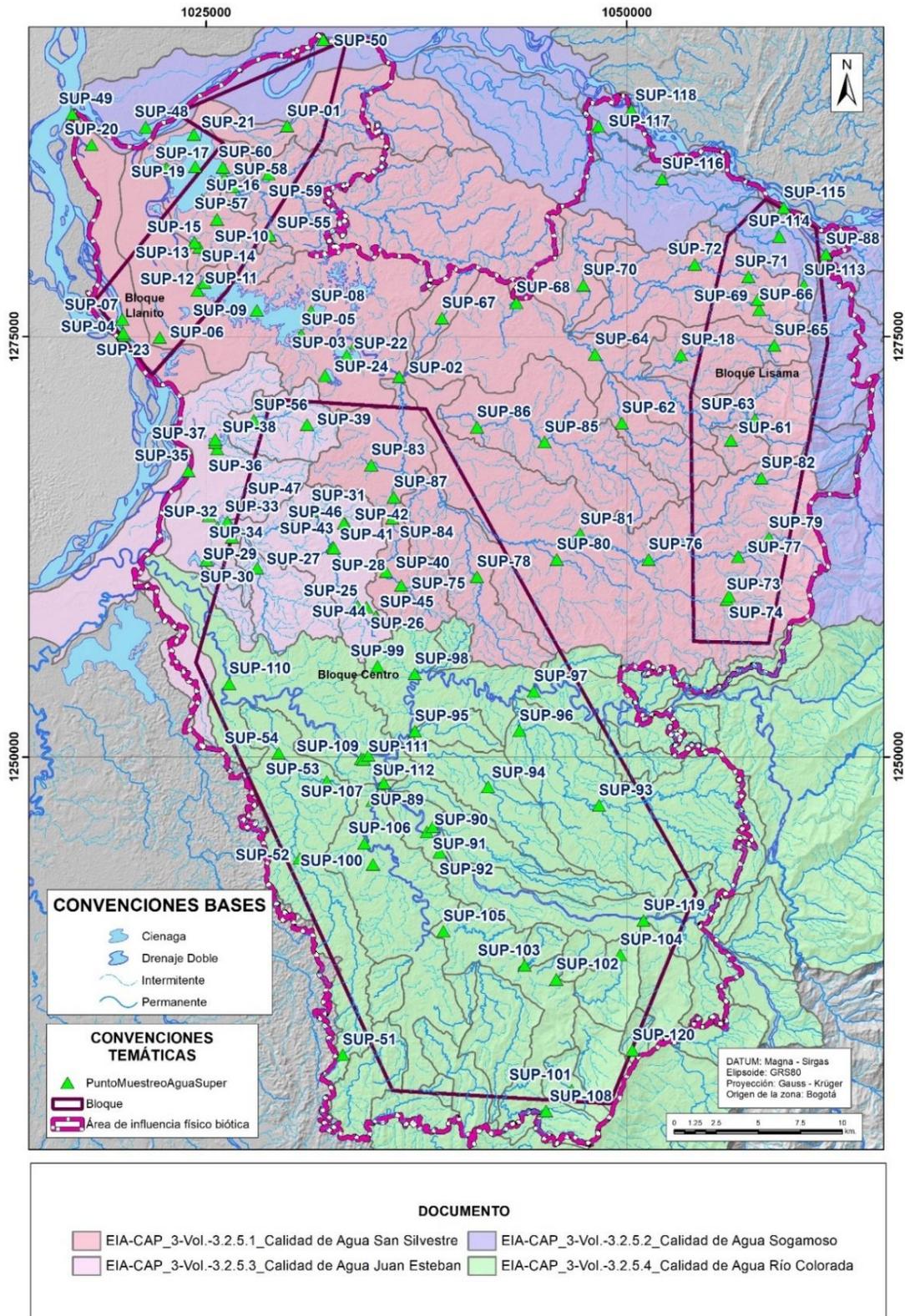
En la Tabla 19, se presenta la cantidad de puntos que están ubicados por sub cuencas y documento, y en la Figura 15 se muestra la ubicación geográfica de cada uno de los puntos monitoreados.

Tabla 19 Puntos monitoreados por subcuenca

DOCUMENTO	SUB CUENCA	PUNTOS
EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.1_Calidad de Agua San Silvestre	Complejo Ciénaga San Silvestre	54
	Río Magdalena	4
EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.2_Calidad de Agua Sogamoso	Río Sogamoso entre Hidrosogamoso y Cayumba	6
	Río Sogamoso entre Cayumba y el río Magdalena	2
	Quebrada La Putana	1
EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.3_Calidad de Agua Juan Esteban	Complejo Humedal Juan Esteban	22
EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.4_Calidad de Agua Río Colorada	Río La Colorada	31

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 15 Distribución espacial de los puntos de muestreo



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.2.6 Usos del agua

La caracterización de usos del agua en el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares se realizó teniendo en cuenta la información disponible en los estudios elaborados en el año 2013 y 2015, las actividades de sondeo para establecer el volumen de usuarios del agua y su distribución y la información oficial consultada en los instrumentos de planificación como el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del Río Sogamoso, Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del Río Opón, así como el inventario de concesiones de agua vigentes en el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares solicitado a la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS), identificando usos del recurso hídrico para consumo humano y doméstico, agrícola, pecuario, pesca, maricultura y acuicultura, recreativo, navegación y transporte acuático e industrial.

3.2.6.1 Uso para consumo humano y doméstico

El uso principal en el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares es el consumo humano y doméstico, para lo cual, se utilizan diferentes sistemas de captación y abastecimiento: fuentes de aguas superficiales, aguas subterráneas (manantiales, aljibes y pozos profundos), con sistemas de gravedad o bombeo (motobomba) y conducción del agua mediante mangueras hasta tanques de almacenamiento. Durante la temporada de invierno se proveen suplementariamente de agua lluvia a través de sistemas de captación y conducción como canaletas instaladas en los tejados y almacenamiento en tanques.

De acuerdo con la recopilación de información recolectada en campo (ficha veredales medio socioeconómico), y la consulta de fuentes secundarias, solo el 44% de las unidades territoriales cuenta con un sistema de acueducto, ya sea este operado por una empresa municipal de servicios públicos o un comité de la Junta de Acción Comunal cuyas captaciones son de fuentes de agua superficial (Río Cascajales, La Colorada, Caño Margaritas, Ciénaga El Llanito, entre otros).

3.2.6.2 Uso agrícola

De acuerdo con las coberturas de la tierra en cuanto a territorios agrícolas, en el área de influencia se identificaron cultivos transitorios con un porcentaje de área de 0,35, entre ellos maíz y yuca y cultivos permanentes con el 8,15%, entre ellos plátano, banano, cacao, cítricos, caña y palma de aceite, está última predomina con un 7,96% de área, se localiza en su mayoría en los municipios de San Vicente de Chucurí y Barrancabermeja y se encuentra en zonas aledañas a cuerpos de agua como el río Cascajales, Caño San Silvestre, río Sogamoso, ciénaga San Silvestre, río Magdalena, río La Colorada, sobre los cuales Ecopetrol S.A., tiene concesiones de aguas superficiales autorizadas por la CAS y otras fuentes como la quebrada Peroles, caño los Tubos, quebrada el zarzal, caño Zarzal, río Oponcito, quebrada La India y quebrada el Llanito.

3.2.6.3 Uso pecuario

Específicamente en el área rural del área de influencia, existen lagos, lagunas y caños para el abastecimiento de agua a los animales y de acuerdo con la distribución de la cobertura de la tierra los drenajes aledaños a las zonas de pastos son río Cascajales, Caño San Silvestre, río Sogamoso, río Magdalena, río la Colorada, Ciénaga El Llanito, Caño San Silvestre, sobre las cuales Ecopetrol cuenta con permisos de concesiones de aguas superficiales y otros cuerpos de agua como el río Sucio, río Fuego, quebrada La Puntana, quebrada Peroles, río Opón, quebrada el Zarzal, quebrada

las Marías, caño El Zarzal, río Oponcito, las Ciénagas El Zarzal, Zapatero, Tierradentro, La Cira y quebradas como El Llanito, El Zarzal, La Vizcaína, entre otras, adicionalmente en algunos sectores los suelos permanecen inundados en temporada de lluvias, garantizando el suministro permanente de agua para los animales

3.2.6.4 Pesca, maricultura y acuicultura

La cría de peces en estanque y la pesca artesanal también hacen parte de las actividades típicas del área de influencia de la modificación del PMAI de Mares, tanto para provisión doméstica de sus habitantes, como para provecho económico, es por ello que se destina algunas de las fuentes principales como el río Magdalena, Sogamoso, La Colorada, Cascajales (La Llana), sobre las cuales Ecopetrol S.A, realiza captación de agua superficial, río Oponcito y algunas superficies como estanques de acuicultura continental

3.2.6.5 Uso recreativo

Debido a sus atractivos paisajes, varias de las fuentes ubicadas dentro del área de influencia de la modificación del PMAI de Mares, se convierten en un destino turístico para sus pobladores. Las riberas de los ríos Cascajales y La Colorada ubicados en el bloque Centro son las más frecuentadas por bañistas especialmente los fines de semana quienes las aprovechan como balnearios. En el bloque Llanito se encuentra la Ciénaga El Llanito y San Silvestre la cual es frecuentada los fines de semana por turistas quienes visitan los restaurantes y atractivos naturales existentes en esta zona. En el bloque Lisama el río Sogamoso es un lugar predilecto por los bañistas.

3.2.6.6 Navegación y transporte acuático

En el río Magdalena a la altura de Barrancabermeja se encuentra el terminal fluvial Yuma que cubre las rutas hacia Puerto Wilches, San Pablo, Cantagallo y Cerros Burgos (sur de Bolívar); Puerto Berrio y Yondó (Antioquía); Gamarra (Cesar) y El Banco (Magdalena).

3.2.6.7 Uso industrial

En el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares existen otras concesiones entre ellas, los tres puntos de captación autorizados por la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS a la Refinería de Barrancabermeja en el río Magdalena con un caudal de 946 L/s, ciénaga San Silvestre con un caudal de 315,5 L/s y ciénaga Miramar con un caudal de 271,25 L/s. Así mismo y de acuerdo con el inventario de concesiones de aguas superficiales vigentes remitido por la CAS (Anexo 3.2.6 – 2), dentro del área de influencia de la modificación del PMAI se encuentran otros puntos de captación autorizados a empresas como Terpel S.A, Procauchos, Parex Resources, entre otras.

3.2.7 Hidrogeología

Para el desarrollo de la caracterización de las unidades hidrogeológicas y su respectiva cartografía, se siguieron los lineamientos propuestos en los estándares internacionales, adoptando la nomenclatura de la Asociación Internacional de Hidrogeólogos (IAH) en la Leyenda Internacional de los Mapas Hidrogeológicos¹³, adaptada por INGEOMINAS, 2000, que asigna las categorías

¹³ UNESCO, IAH, IAHS. International Legend for Hydrogeological Maps. 1983.

hidrogeológicas con base en el potencial de rocas y sedimentos para almacenar y transmitir agua subterránea, en función de la composición, permeabilidad y capacidad específica de cada unidad geológica evaluada.

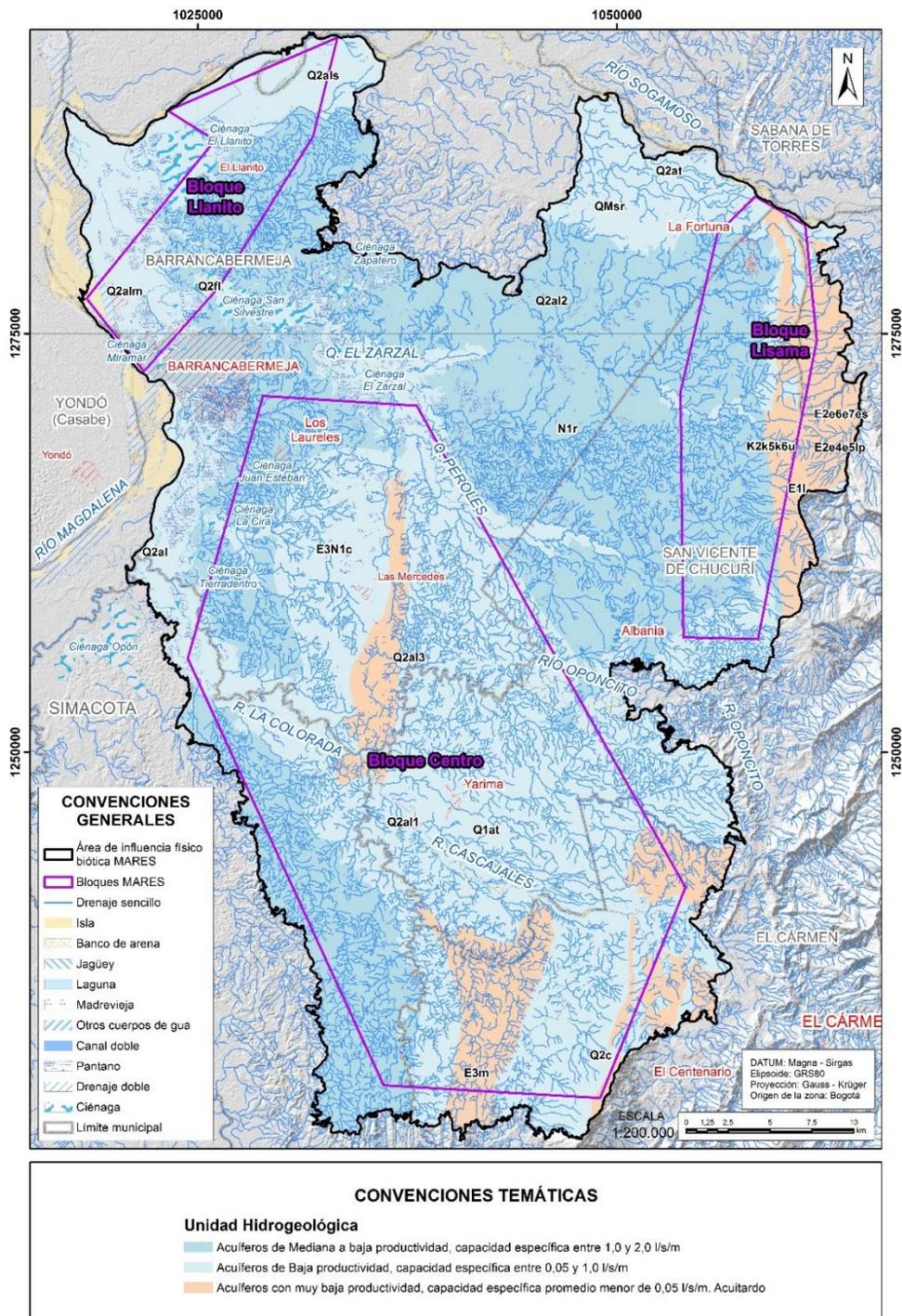
Se describe detalladamente cada unidad hidrogeológica definida (Tabla 20). En el área de estudio se presentan rocas por porosidad primaria, las cuales se dividen en acuíferos de mediana a baja productividad, acuíferos de baja productividad y acuíferos con muy baja productividad (acuitardos), cuya distribución espacial se presenta en la Figura 16 y en el mapa hidrogeológico anexo (CO PMAI - MARES L HID 20200731 16.mxd).

Tabla 20 **Unidades hidrogeológicas definidas para el Área de Influencia del PMAI Mares**

Sistema Acuífero	Características de los Acuíferos	Unidades Hidrogeológicas
SEDIMENTOS Y ROCAS CON FLUJO INTERGRANULAR / POROSIDAD PRIMARIA		
Acuíferos de Mediana a baja productividad, capacidad específica entre 1,0 y 2,0 l/s/m	Sistemas acuíferos continuos de extensión regional, conformados por rocas moderadamente consolidadas Neógenas depositadas en ambientes de sistemas aluviales y fluviales, Acuíferos de tipo confinado a libres, con aguas recomendables para cualquier uso.	Grupo Real-N1r
Acuíferos de Baja productividad, capacidad específica entre 0,05 y 1,0 l/s/m	Sistemas acuíferos discontinuos de extensión local, conformados por sedimentos no consolidados aluviales, coluviales y lacustres de edad cuaternaria. Acuíferos libres que almacenan agua recomendable para cualquier uso. Sistemas acuíferos continuos de extensión regional, multicapa, conformados por rocas Paleógenas consolidadas de ambientes de sistemas fluviales, principalmente meandriformes y de corrientes anastomosadas. Acuíferos confinados cuya agua almacenada tiene diferente calidad fisicoquímica.	<ul style="list-style-type: none"> - Depósitos Coluvio Aluvial – Q2c - Depósito Aluvial Reciente - Q2al, Q2al2, Q2a1 - Depósito Aluvial de Drenajes Menores – Q2a1 - Depósitos Aluviales del río Magdalena - Q2alm - Depósito Aluvial del río Sogamoso - Q2als - Depósito de Terraza Alta – Q1at - Depósito de Terraza Baja - Q2at - Depósito Fluvio-lacustre - Q2fl - Depósito de la Meseta de San Rafael - QMsr - Formación Colorado - E3N1c
SEDIMENTOS Y ROCAS CON LIMITADOS RECURSOS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS		
Acuíferos con muy baja productividad, capacidad específica promedio menor de 0,05 l/s/m. Acuitardos	Complejo de sedimentos de edad Terciaria y Cretácica, compuesto por rocas moderada a altamente consolidadas, depositadas en ambientes fluviales, marinos a transicionales, algunas de carácter lutítico, que no almacenan ni transmiten eficientemente el agua subterránea, otros de carácter arenoso, que almacenan agua de mala calidad, pero cuando se hallan aflorando, en la parte superficial y meteorizada almacena agua proveniente principalmente de precipitación y generan flujos someros que alimentan algunos manantiales y aljibes.	<ul style="list-style-type: none"> - Formación Mugrosa - E3m - Formación Esmeralda – E3e6e7es - Formación La Paz - E2e4e5lp - Formación Lisama - E1l - Formación Umir - K2k5k6u

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

Figura 16 Mapa de unidades hidrogeológicas del área de influencia de la modificación del PMAI de Mares



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

3.2.8 Geotecnia

Para la determinación de la zonificación geotécnica dentro del área de influencia de la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares, se realizó una primera fase que consistió en recopilar la información existente en entidades tanto gubernamentales como privadas que permitió conocer el estado del arte referente al componente de estabilidad geotécnica, asimismo, en una segunda fase se procedió a determinar la zonificación geotécnica del área de influencia utilizando una metodología heurística y/o semicuantitativa, cuyos lineamientos son el resultado de la evaluación interdisciplinaria y la experticia del grupo de profesionales que se fundamenta en el conocimiento del terreno de las temáticas de mayor relevancia en la generación de procesos de inestabilidad y erosión.

En la Tabla 21 y Figura 17 se presenta las características que representan cada una de las clases de estabilidad geotécnica identificadas en el área de influencia, así como la extensión y la ubicación espacial de las mismas. Adicionalmente, en el Mapa **CO PMAI - MARES L GTC 20200731 07.mxd**_Estabilidad Geotécnica, se puede observar en mayor detalle.

Tabla 21 **LEYENDA DE LA ESTABILIDAD GEOTÉCNICA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PMAI DE MARES**

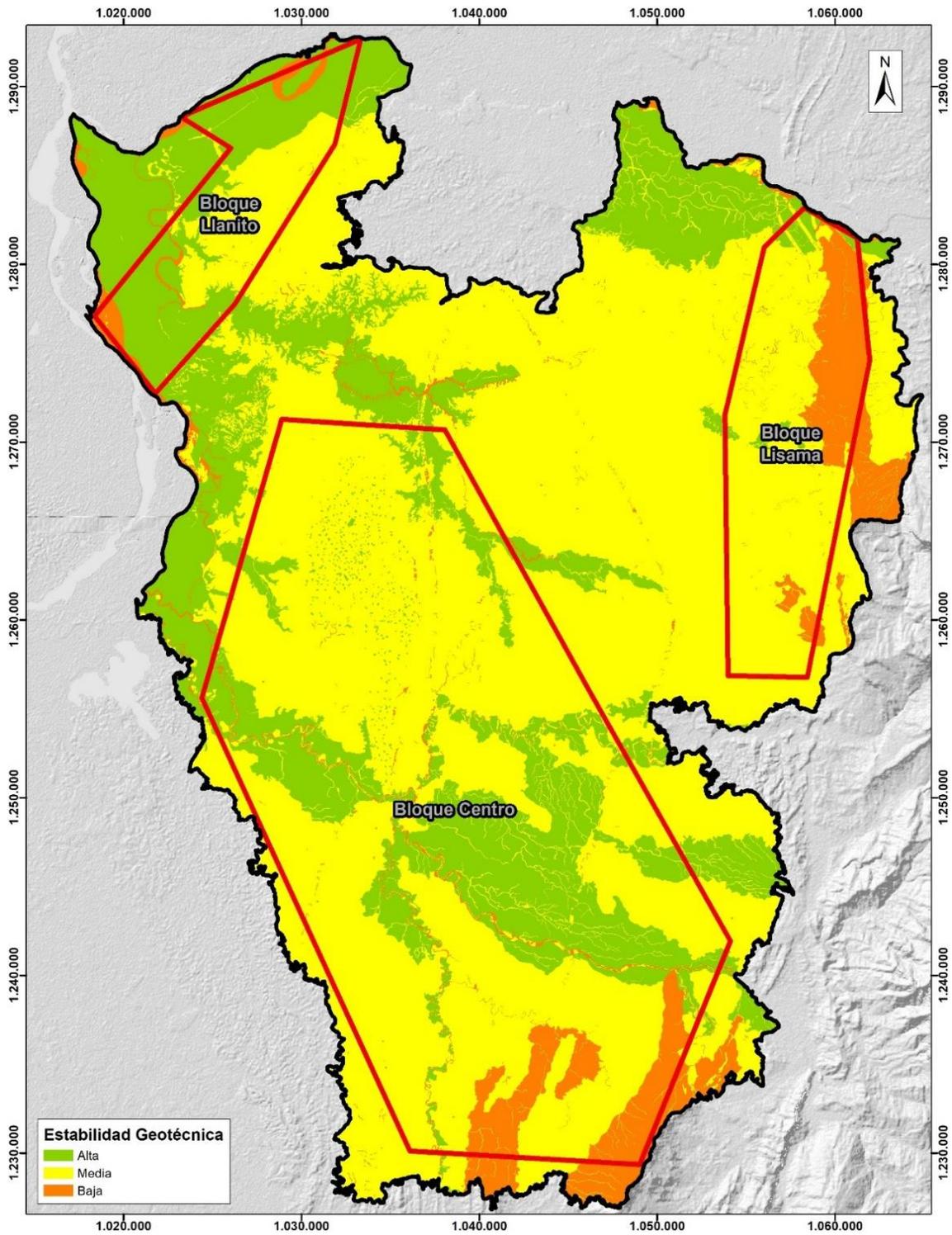
ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	SUSCEPTIBILIDAD A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
BAJA	ALTA	<p>Las zonas estabilidad geotécnica baja están asociadas a los cauces activos de las principales corrientes que disectan la región, entre los que encontramos el río Magdalena, Sogamoso, Opón y Colorado, en donde el principal proceso morfodinámico observado es la socavación lateral y de fondo.</p> <p>Asimismo, dentro de esta zona de baj estabilidad geotecnia se incluyen las áreas de morfología abrupta con respecto a la topografía circundante o las áreas de alta pendiente localizadas al oriente y sur el área de influencia. Asociadas con las formas del terreno denominadas frente del relieve (Mee), reverso del relieve o dorso del relieve (Mel) y ladera estructural (Mfv).</p> <p>Adicionalmente, corresponde a las zonas de moderada pendiente que están asociadas con las formas del terreno denominadas glacis coluvial (Mdx) o geológicamente identificadas como depósitos coluviales (Q2c), la cual se caracteriza por presentar un depósito de baja consolidación y de composición heterométrica, dispuestos discordantemente sobre la roca parental.</p> <p>Bajo esta categoría se agrupan los diferentes cuerpos asociados a movimientos en masa (deslizamientos rotacionales, deslizamientos traslacionales, flujos, o caída de suelo y/o bloques) y procesos de erosión a manera de cárcavas que se identifican en el sector, los cuales en términos generales se desarrollan en general en laderas con pendientes superiores al 25%. Finalmente, están asociada con las franjas de los sistemas de fallas que están cortando el área de influencia a lo largo y ancho de la misma</p>	14.690,90	7,61
MEDIA	MODERADA	<p>Corresponde a las zonas definidas como de moderada estabilidad geotécnica aquellas áreas que se presentan una morfología ondulada y que se desarrollan específicamente sobre litologías del Grupo Real (N1r), Formación Colorado (E3N1c), Formación Mugrosa (E3m), Formación Esmeralda (E2e6e7es). Esta zona se caracteriza por presentar una alternancia de rocas duras y blandas, entre las que encontramos principalmente conglomerados, areniscas conglomeráticas e intercaladas con lodolitas y arcillolitas.</p> <p>Geomorfológicamente asociados con un ambiente erosional y/o denudacional y específicamente a un paisaje de lomerío, que le imprimen al terreno una morfología ondulada con respecto a la topografía circundante, con intervalos de pendiente que varían principalmente desde fuertemente inclinados (12-25%) a ligeramente inclinados (3-7%). Entre los principales tipos de relieve que abarca esta zona de moderada estabilidad se incluyen las lomas – colinas y los vallecitos coluvio aluviales. Asimismo, entre las principales formas</p>	128.277,43	66,44

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

ESTABILIDAD GEOTÉCNICA	SUSCEPTIBILIDAD A FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
		del terreno se destacan las laderas denudacionales (Lvw) y valles (Llvw) del tipo de relieve de lomas y colinas, las laderas denudacionales (Mll) y valles coluvio aluviales (Mvw), entre otros.		
MEDIA	MODERADA	A nivel morfológico, representa aquellas zonas que presentan una baja rugosidad del terreno, un relieve relativo bajo, una longitud de la ladera corta, de formas concavas a convexas y un patrón del drenaje especialmente subdendrítico. Entre los procesos morfodinámicos característicos se encuentran los procesos de erosión de tipo laminar y en surcos, con una fuerte intervención antrópica, Corresponden a aquellas zonas que presentan una muy baja a baja susceptibilidad a presentar eventos de inundación. Entre las principales coberturas asociadas a esta zona se encuentran el bosque de galería y riparios, herbazales densos arbolados y no arbolados, vegetación secundaria alta y baja, pastos limpios, arbolados y enmalezados, entre otros.		
ALTA	BAJA	Corresponde a las zonas definidas como de alta estabilidad geotécnica áreas que se desarrollan específicamente sobre litologías asociadas a los Depósitos de inundación asociados al Río Magdalena (Q2alm), Depósitos de inundación asociados al Río Sogamoso (Q2als), Depósito Aluvial Reciente (Q2al), Depósito Fluvioacustre (Q2fl), Depósito de Terraza Alta (Q1at), Depósito de Terraza Baja (Q2at), caracterizados por presentar sedimentos de moderada a baja consolidados, constituidos por materiales de composición y tamaño heterométrico. Geomorfológicamente asociados con un ambiente deposicional (ya sea de planicie o de piedemonte), que conforman una morfología baja con respecto a la topografía circundante, con intervalos de pendiente que varían desde ligeramente plana (1-3%) a ligeramente inclinada (3-7%) y pendientes cuasiverticales no cartografiadas por la escala de trabajo (sobre las márgenes). Entre las principales formas del terreno que se encuentran asociadas a esta zona se encuentran la cubeta de desbordamiento (Fpd), napa de desbordamiento (Fps), laderas de terrazas altas (Fta), laderas de terrazas bajas (Ftb), abanico de explayamiento (Psp) y laderas (Psx). A nivel morfológico, representa aquellas zonas que presentan una baja rugosidad del terreno, un relieve relativo muy bajo a bajo, una longitud de la ladera larga, de formas concavas a planas y un patrón del drenaje especialmente subparalelo. Entre los procesos morfodinámicos característicos se encuentran los procesos de erosión de tipo laminar y en surcos, con una moderada a baja intervención antrópica. Corresponden a aquellas zonas que presentan una muy baja a media susceptibilidad a presentar eventos de inundación. Entre las principales coberturas asociadas a esta zona se encuentran los bosque de galería y riparios, cultivos permanentes, pastos limpios, arbolados y enmalezados, entre otros.	50.113,92	25,95
Total Área			193082,24	100,00

Fuente: (Antea Colombia S.A.S, 2020)

Figura 17 Zonificación Geotécnica del área de influencia de la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.2.9 Atmósfera

3.2.9.1 Clima

Con el fin de establecer el comportamiento climático para LA MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO INTEGRAL DEL MARES, se realizó el análisis de diferentes variables climáticas a escala diaria y mensual, y especiación las variables más determinantes para la clasificación climática del área de influencia físico biótica.

Con la finalidad de escoger las estaciones meteorológicas de la red del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, inicialmente se hizo una búsqueda en un área envolvente de 30 kilómetros al límite del área de influencia físico biótica. En la Tabla 22, se presenta las estaciones solicitadas al IDEAM de las cuales 13 son de tipo pluviométrica, dos (2) climatológicas ordinarias y una (1) sinóptica principal y una (1) climatológica principal. En el Anexo 3.2.9.1-1 Datos meteorológicos, se encuentran las Tablas de datos climatológicos entregados por el IDEAM de cada una de ellas.

Tabla 22 Estaciones seleccionadas

Código	Estación	Categoría	Corriente	Coordenadas Magna Sirgas Origen Oeste	
				Este	Norte
23130010	Chucuri	Pluviométrica	Medio Magdalena	1005097	1252310
23145020	Carmen El	Climática Ordinaria	Medio Magdalena	1062748	1232286
23155030	Aeropuerto Yariguies	Sinóptica Principal	Medio Magdalena	1029710	1268753
23160010	Yondó	Pluviométrica	Medio Magdalena	1014731	1275720
23185010	Villa Leiva	Climática Principal	Medio Magdalena	1059640	1316305
24050070	Putana La	Pluviométrica	Sogamoso	1061525	1279927
24050110	Albania	Pluviométrica	Sogamoso	1049212	1256111
24060080	Payoa 5	Pluviométrica	Sogamoso	1064788	1295758
24065010	Brisas Las Hacienda	Pluviométrica	Sogamoso	1031751	1293054
23140070	Dos Bocas Hacienda	Pluviométrica	Medio Magdalena	1050976	1240629
23155040	Centro El	Climática Ordinaria	Medio Magdalena	1034532	1250306
23180120	Coquera La	Pluviométrica	Medio Magdalena	1017488	1290466
24050060	San Vicente	Pluviométrica	Sogamoso	1073686	1251808
23180020	Puerto Wilches	Pluviométrica	Medio Magdalena	1020366	1304384
24060040	Aguasclaras	Pluviométrica	Sogamoso	1058469	1295075
24050160	Casa De Teja	Pluviométrica	Sogamoso	1069350	1256656
23140010	Pena Colorada	Pluviométrica	Medio Magdalena	1047271	1228983

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Una vez seleccionadas las estaciones, se realizó la solicitud de la información de las series de tiempo de las variables climatológicas, a las cuales se les efectuó un tratamiento de datos en cuanto a cantidad y calidad, con el fin de obtener series completas y homogéneas; finalmente se caracterizó la climatología del área de influencia físico biótica.

A partir de este análisis se observó que los valores de precipitación anual dentro del área de influencia aumentando en dirección Sur-Norte, alcanzando su mayor valor sobre la estación Aguas Claras. A su vez también se analizó que el área de influencia está dividida en dos zonas climáticas por su precipitación, una clasificada como muy húmeda (3000-7000 mm) y el otro como Húmedo (2000-3000 mm).

A su vez el comportamiento de la temperatura se vio relacionada directamente con la precipitación, evidenciando un aumento de esta en dirección Sur-Norte, no obstante, su variación no fue tan marcada, con una diferencia de tan solo 0,6° entre la mayor y menor temperatura, clasificándola en una zona cálida, con una temperatura media mensual multianual de 27,9 °C para el área de influencia.

En cuanto al brillo solar presentó un comportamiento bimodal con picos en los meses de enero y agosto. Este hecho esta correlacionado con los valores de precipitación, dado a que en los meses de invierno la radiación directa que alcanza la corteza terrestre es menor, no obstante, los meses de menores precipitaciones se registran más horas de brillo solar.

Con respecto a la humedad relativa se observó fluctuaciones entre 64 y 93%, presentando los mayores valores en los meses de mayo y octubre, y los menores en el mes de febrero. Al igual que las demás variables la humedad relativa tuvo un comportamiento bimodal y un valor medio anual multianual de 81 %.

A partir del análisis de la dirección y velocidad de los vientos se evidencio que los meses de febrero a agosto no hay una predominancia marcada en ninguna de las direcciones. No obstante, de septiembre a enero, hay una mayor frecuencia de los vientos provenientes del norte. Los porcentajes de calmas variaron entre 1,3 y 3,4 % con los menores valores en el mes de agosto, y el mayor en junio.

Con forme al análisis de las diferentes características climatologías del área de influencia se pudo concluir que esta cuenta con dos zonas climáticas, la primera clasificada como Cálido Húmedo y ubicada en la parte sur del área; la segunda clasificada en Cálido Muy Húmedo, se encuentra localizada en la parte norte, donde las precipitaciones aumentan por encima de los 3000 mm.

3.2.9.2 Calidad del aire

En este apartado se caracteriza el área de influencia físico biótica desde el punto de vista de calidad del aire y su posible impacto a las comunidades aledañas. Para el presente estudio se efectuó una identificación y tipificación de las fuentes de emisión, identificando los contaminantes atmosféricos que pueden presentarse en el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares y sus potenciales receptores.

3.2.9.2.1 Identificación de fuentes de emisión

A. Identificación de fuentes fijas

Se realizó la identificación de las fuentes de emisión de los bloques Lisama, Llanito y Centro, las cuales pertenecen a facilidades de producción e inyección utilizadas dentro de la operación de los campos pertenecientes a los bloques Centro, Lisama y Llanito en operación constante. Para este objetivo se realizó una inspección en campo en las diferentes áreas operativas donde se identificaron 35 equipos para las facilidades de producción, inyección y compresión de gas y 25 teas.

B. Fuentes Móviles

A partir del aforo vehicular en 14 puntos y un análisis de direccionalidad y flujos de vehículos se pudo evidenciar que para el bloque Centro el mayor flujo se reportó en la vía principal que se dirige al campo La Cira Infantas desde el casco urbano de Barrancabermeja, flujo que fue disminuyendo a medida que se desplazaba hacia el sur; seguida a esto la Ruta 45, o también llamada la Ruta del Sol, donde un porcentaje se desvió hacia el centro poblado de Yarima, sin embargo, el mayor porcentaje que entro por esta vía, no continuo, registrándose un bajo flujo vehicular en el campo Colorado.

Por su parte sobre el bloque Lisama se observó que el mayor flujo se presentó al ingreso norte del bloque, exactamente por el centro poblado la Fortuna. No obstante, este flujo fue disminuyendo a medida que desciende al sur, donde varios de los vehículos se distribuyeron entre los ramales, ubicados entre el punto LI-2 y LI-3, para finalmente desviarse un alto porcentaje en el ramal occidental del punto LI-3. Por su parte, al sur del punto LI-4 se evidencio un mayor flujo que en el ingreso occidental del bloque, también llamado “La Vara”.

Finalmente, para el bloque Llanito se identificó que un gran porcentaje del flujo vehicular entró al bloque desde el casco urbano de Barrancabermeja, se desplazaba hasta el centro poblado de Llanito y otro alto porcentaje se distribuyó entre el punto LL-2 y LL-4.

3.2.9.2.2 Monitoreo de calidad de aire

Con la finalidad de caracterizar la calidad del aire del área de influencia de la modificación del PMA de Mares, se estableció una red de monitoreo, correspondiente a un Sistema de Vigilancia de la Calidad del Aire Industrial SVCAI establecido en el Protocolo para el Monitoreo y Seguimiento de la Calidad de Aire (MAVDT, 2010). Cumpliendo con dicho protocolo y debido a que el monitoreo fue realizado en el mes de noviembre del año 2019, época característica de altos niveles de precipitación (Tal y como se describe en el Numeral 3.2.9.1 Clima), se procedió a tomar 18 muestras día de por medio, en nueve (9) estaciones distribuidas en el área de influencia. Se realizó el monitoreo de calidad de aire en nueve (9) puntos ubicados según la rosa de vientos, determinando las concentraciones de seis (6) contaminantes criterio y adicionalmente se seleccionó Compuestos orgánicos volátiles (COV). En la Tabla 23, se presentan la distribución de los puntos de monitoreo para la modificación del PMAI de Mares.

Tabla 23 **Coordenadas puntos de monitoreo de calidad de aire**

BLOQUE	NOMBRE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		JUSTIFICACIÓN
		ESTE	NORTE	
LLANITO	CA-1	1025443	1276667	Vientos abajo Boque Llanito - Vereda Campo Gala
	CA-2	1025360	1284369	Asentamiento Llanito - Vereda Llanito Alto (16 de Julio)
	CA-3	1027720	1286367	Vientos arriba Boque Llanito - Vereda Llanito Alto (El Rodeo)
CENTRO	CA-4	1038654	1241593	Vientos abajo Boque Centro - Vereda Llana de Cascajales - Los Colorados
	CA-5	1032879	1269339	Vientos arriba Bloque Centro, Vereda Campo 45
	CA-6	1034633	1259056	Centro poblado el Centro- Vereda Campo 22
LISAMA	CA-7	1055318	1258605	Vientos abajo de Boque Lisama - Vereda La Tempestuosa (Caño Tigre)
	CA-8	1049013	1270530	Caracterización de área de influencia – Vereda El Zarzal Las Lajas (El Poblado)

BLOQUE	NOMBRE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		JUSTIFICACIÓN
		ESTE	NORTE	
	CA-9	1057994	1280758	Vientos arriba del Bloque Lisama, Asentamiento Fortuna- Vereda La Fortuna (La Autopista)

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

De acuerdo con las mediciones ejecutadas durante el periodo de monitoreo para determinar la calidad de aire con respecto a las concentraciones de partículas menores a 10 micras (PM_{10}), material particulado fino menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$), y caracterización del contenido de gases presentes en el aire como el Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxidos de Nitrógeno (NO_2), Ozono Troposférico (O_3), Monóxido de Carbono (CO) y Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC's), en las estaciones del bloque El Llanito CA-1, CA-2 y CA-3, del bloque Centro: CA-4, CA-5 y CA-6; y las estaciones del bloque Lisama: CA-7, CA-8 y CA-9, además la estimación de los ICA's y la relación de condiciones operacionales y externas de las estaciones registradas en campo, se puede concluir lo siguiente:

Las concentraciones de PM_{10} y $PM_{2,5}$ en los dos puntos monitoreados se encuentran por debajo del límite permisible en un periodo de medición de 24 horas establecido en la Resolución 2254 del 2017, sin embargo, una de las estaciones del bloque El Llanito CA-3, reportó concentraciones establecidas como alerta amarilla o rango "Aceptable" durante la campaña de monitoreo, el análisis estadístico permitió identificar de manera oportuna las concentraciones que por diferentes motivos se encontraron por fuera del rango establecido por la desviación estándar para validación de datos, ya que algunas concentraciones por sus magnitudes significativamente altas o significativamente bajas no representaban una condición real de la calidad del aire.

En cuanto al promedio de las concentraciones de los gases SO_2 , O_3 y NO_2 en las estaciones, las concentraciones se mantuvieron por debajo de los límites máximos establecido en con respecto a los valores que exige la resolución en cuanto a SO_2 Cabe resaltar que estas concentraciones presentaron valores de absorbancia significativamente bajos en la totalidad de las estaciones de monitoreo. Las concentraciones de CO se encuentran por niveles significativamente bajos en comparación con el límite máximo permisible de $35.000 \mu g/m^3$ en un periodo de una hora.

Los contaminantes analizados como VOC's, reportaron concentraciones mínimas, y en su mayoría menores al límite de cuantificación de la técnica utilizada en el laboratorio, por su parte no se puede dar juicio normativo, debido que no hay límite permisible para estos contaminantes, Sin embargo, estas concentraciones encontradas dado a la naturaliza de los compuestos pueden relacionarse con fuentes de combustión móviles circundantes en las áreas de influencia de monitoreo.

Las condiciones operacionales del área de influencia, para las estaciones de los bloques Centro y Lisama presentaron influencia mayoritariamente por concentraciones de partículas de diámetro aerodinámico inferior a 10 micrómetros (PM_{10}) en su mayoría lo cual es un indicativo pertinente a los procesos de resuspensión de polvo presentes en la zona por las vías sin pavimentar y por el parque automotor el cual transita por la zona.

Para el caso del bloque El Llanito, las concentraciones de material particulado menor a 2,5 micrómetros fueron predominantes en el caso de la estación CA-3, dado al índice de calidad del aire reportado, estas concentraciones de $PM_{2,5}$ son predominantes para procesos de combustión como emisiones de fuentes fijas presentes en las áreas de monitoreo y como la influencia de las emisiones de fuentes móviles sobre las vías cercanas a los puntos de monitoreo,

En cuanto a los índices de calidad de aire ICA con respecto a los parámetros de PM₁₀, PM_{2.5}, el promedio de los días monitoreados registrados para las estaciones de los 3 bloques de medición, su categoría fue de “Buena” ya que el ICA de la mayoría de concentraciones reportadas osciló entre 0 - 50; indicando óptima calidad del aire, sin embargo, como se mencionó, la estación CA-3 del bloque El Llanito reportó en promedio para los 18 días de muestreo un índice de calidad “Aceptable”, El ICA para O₃ en la totalidad de las estaciones monitoreadas reportó un índice “Bueno”.

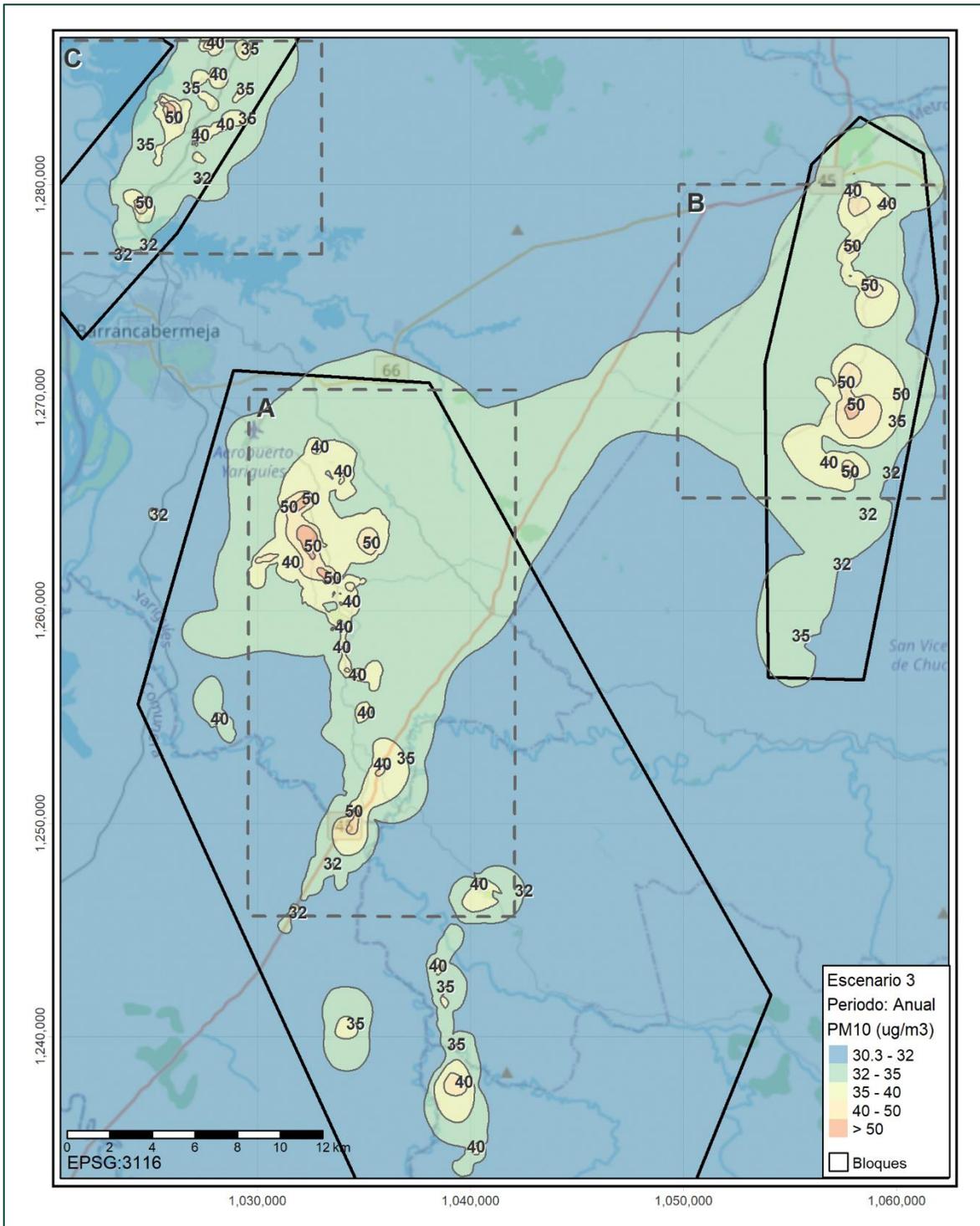
3.2.9.2.3 Modelación de calidad de aire

Las simulaciones consideraron los contaminantes: material particulado, en sus fracciones PM₁₀ y PM_{2.5}, dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂) y benceno, que son los contaminantes regulados de interés según la naturaleza de la industria petrolera. La descripción y desarrollo del modelo se presenta en el Anexo 3.2.9-2.C Modelación aire del capítulo 3.2.9.

La simulación se realizó empleando el modelo regulatorio AERMOD, el cual es un modelo gaussiano de estado estacionario recomendado por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (USEPA). La simulación se realizó empleando meteorología del modelo Weather Research Forecasting, WRF.

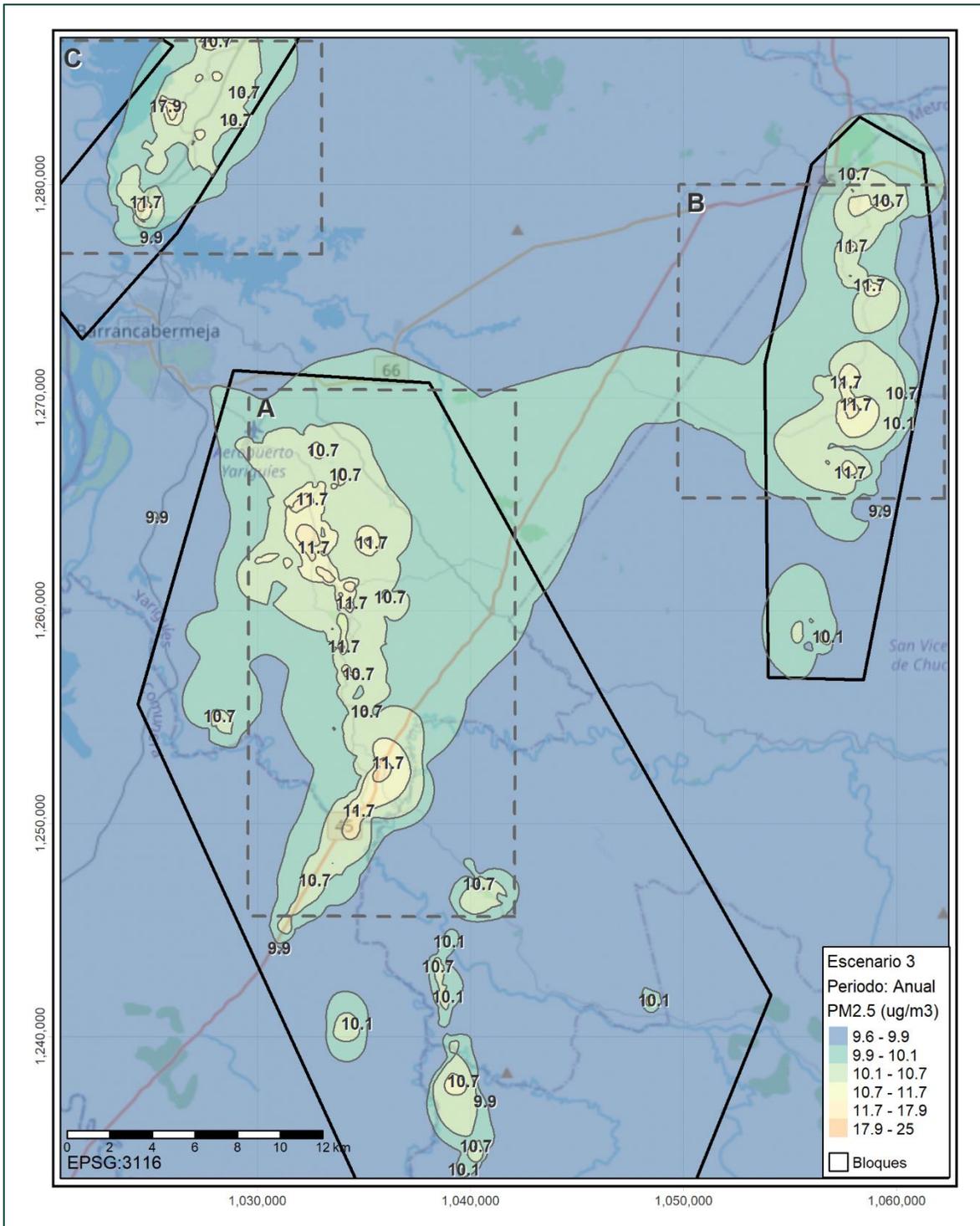
Las figuras a continuación presentan los resultados y las isopleas de los contaminantes modelados. Para los contaminantes NO₂, PM_{2.5} y SO₂ no se presentaron concentraciones superiores a los límites de la Resolución 2254 del 2017 para los tiempos de exposición descritos.

Figura 18 Resultados del modelo de calidad del aire para PM10



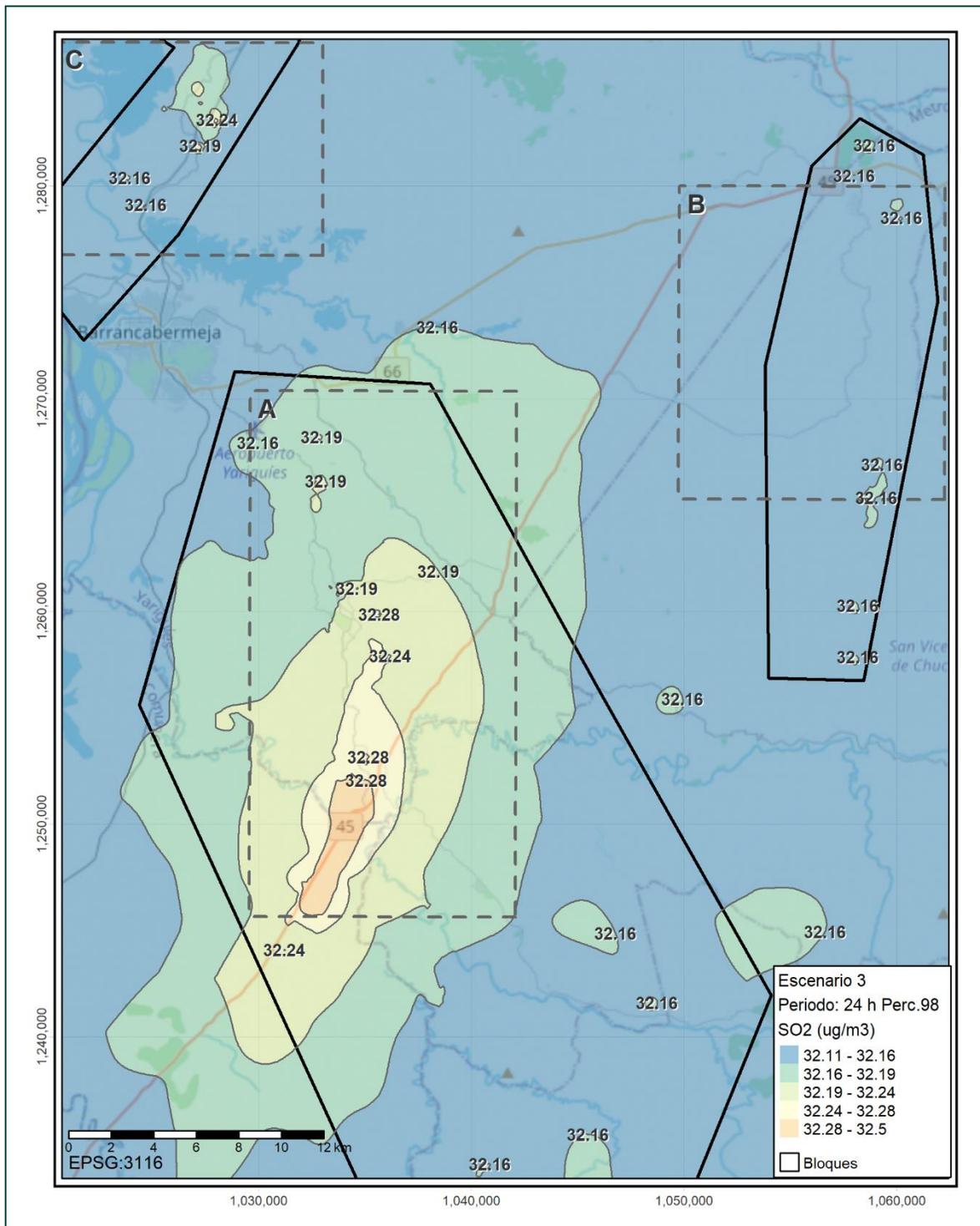
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020).

Figura 19 Resultados del modelo de calidad del aire para PM2.5



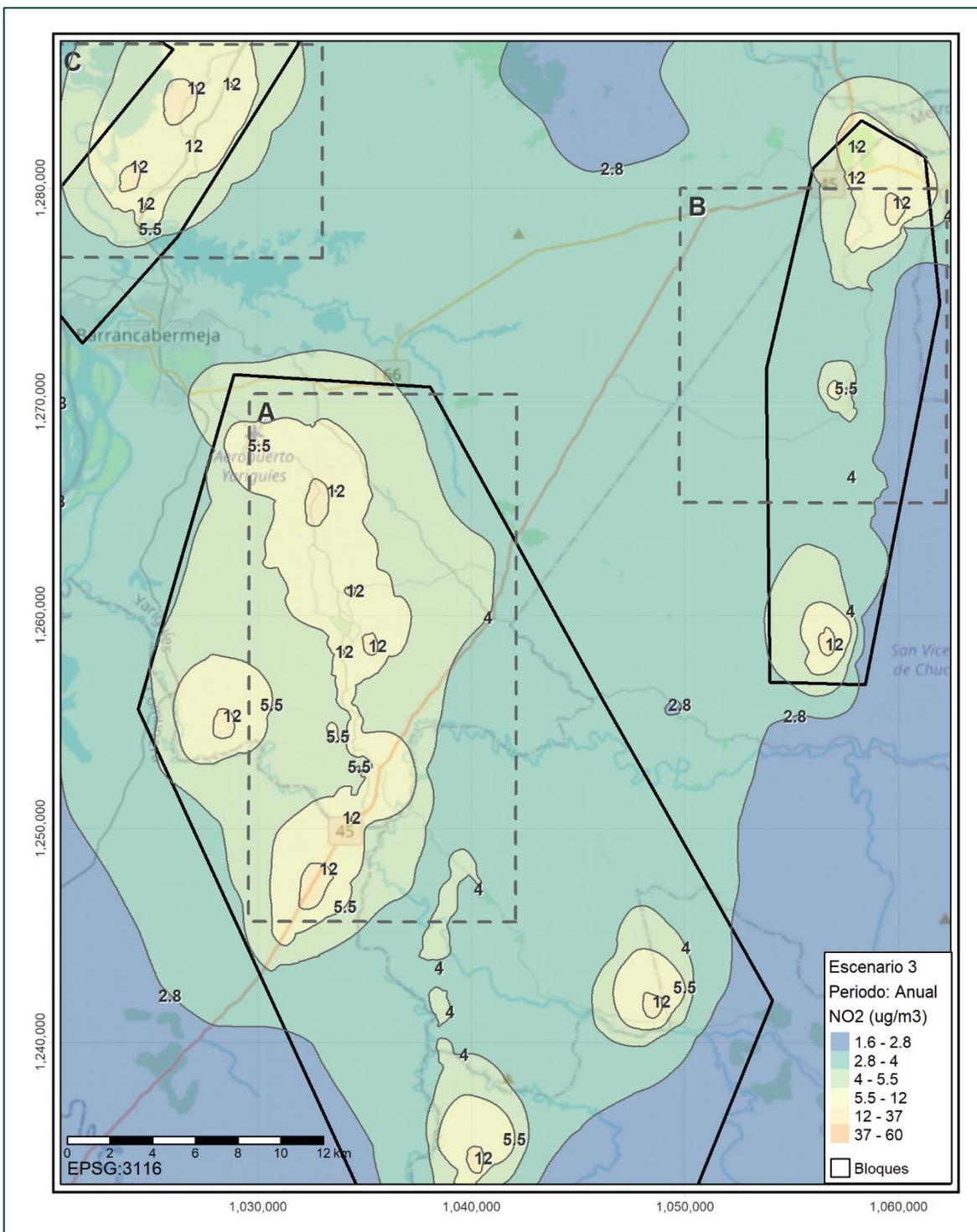
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020).

Figura 20 Resultados del modelo de calidad del aire para SOx



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020).

Figura 21 Resultados del modelo de calidad del aire para NOx



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020).

El modelo de dispersión permitió estimar los impactos potenciales de las emisiones de fuentes fijas y móviles de la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral (PMAI) de Mares. Para el contaminante SO₂, las fuentes del proyecto realizan un bajo aporte a las concentraciones de 1 hora y 24 horas. Para los contaminante PM_{2.5} y benceno no se presentaron excedencias a los niveles máximos permisibles establecidos en la Resolución 2254 de 2017 para los diferentes tiempos de exposición.

Para el contaminante NO₂ no se encontraron excedencias a la norma anual en ninguno de los escenarios. El modelo predice algunas excedencias a la norma horaria de NO₂ (ninguna de ellas está ubicada fuera del área de influencia fisicobiótica definida para el proyecto). Sin embargo, es importante tener en cuenta que el promedio anual es más representativo que la concentración máxima horaria, pues esta última corresponde a los días del año que presentan las condiciones meteorológicas más críticas, y pueden estar impactadas por la incertidumbre del modelo meteorológico y la incertidumbre propia de los modelos gaussianos. Adicionalmente, es ampliamente reconocido que los modelos de dispersión son más confiables para estimar las concentraciones de tiempos exposición largos que para tiempos de exposición cortos (Barratt, 2001).

Para el contaminante PM₁₀, gran parte de los aportes, tanto en el escenario 1 (actual) como en los escenarios futuros (escenarios 2 y 3) son debidos a las emisiones de las fuentes móviles. Las emisiones por fuentes móviles en vías sin pavimentar corresponden principalmente a emisiones de resuspensión. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las estimaciones por resuspensión siguiendo las metodologías del AP42, pueden resultar en sobreestimaciones, sobre todo en vías en las que hay una alta circulación de motocicletas. Esto, debido a que las ecuaciones para vías dominadas por tráfico liviano emplean un mismo factor de emisión para todo tipo de vehículos, sin considerar que una motocicleta generará menor resuspensión que otro tipo de vehículos.

3.2.9.3 Ruido

Para la caracterización del ruido ambiental en el área de influencia físico biótica para la Modificación del PMAI de Mares, se realizó la medición de 60 puntos en jornada diurna y nocturna para días hábiles y no hábiles, instalando el micrófono a una altura de cuatro (4) metros medidos a partir del suelo y a una distancia equidistante entre los límites del espacio público correspondiente, obteniendo quince (15) minutos totales de captura de información distribuidos uniformemente en una hora para cada sitio (tres mediciones de 5 minutos). Cada una de estas mediciones constó de quince (15) mediciones parciales distribuidas en tiempos iguales y tomadas en las siguientes orientaciones del micrófono: Norte, Sur, Este, Oeste y Vertical hacia arriba. El monitoreo se realizó siguiendo el procedimiento estipulado en los Capítulos II y III del Anexo 3 de la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, los cuales corresponden a las normas ANSI S1.

3.2.9.3.1 Diurno Hábil

Para la jornada diurna del día hábil se evidenció que el bloque Lisama fue el que presento los menores valores variaron de 48 a 70 dB, presentando los menores valores al sur este de dicho bloque. Esto debido a que en esta área hay un menor transito gente, siendo un área rural con bajo flujo vehicular e intervención antrópica.

Por el contrario, el bloque Llanito, registró los mayores valores, los cuales variaron de 54 a 80 dB, presentando los mayores valores al oeste del bloque. Estos valores se reflejan superiores en esta área debido a que está localizado en el centro poblado del Llanito, donde hay un mayor flujo de vehículos y personas, con una mayor fuente de emisiones de ruido de origen antrópica, como los motores y pitos de los vehículos que se transportan por dicho centro poblado.

Por su parte el bloque Centro, tuvo valores que variaron de 54 a 76 dB, registrando los mayores valores en la zona sur del bloque, así mismo se evidenció que en el campo la Cira Infantas donde hay mayor actividad petrolera, no se supera el límite normativo y se presentan registros por debajo de 64 dB.

3.2.9.3.2 Diurno no hábil

Para la jornada diurna en día no hábil se evidenció que el bloque Lisama, al igual que en la jornada diurna hábil, fue el que presentó los menores niveles de presión sonora, con isófonas que fluctuaron de los 46 a 70 dB, presentando los mayores niveles en la zona sur de dicho bloque, y los menores en la parte central. En la parte norte de este bloque también se evidencia un leve aumento en los niveles de ruido, esto debido al tránsito y a las obras que fueron llevadas a cabo en la Ruta 45 en los días del monitoreo de ruido ambiental.

Por el contrario, el bloque Centro presentó los mayores registros del área de influencias, presentándolos al sur de dicho bloque. No obstante, cabe mencionar que en estas áreas las intervenciones antrópicas y las actividades petroleras son mínimas, y las fuentes de emisión de ruido son de origen natural.

El bloque Llanito tuvo isófonas que variaron de 54 a 76 dB, presentando los mayores valores al oeste del bloque. Estos valores se reflejan superiores en esta área debido a que está localizado en el centro poblado del Llanito, donde hay un mayor flujo de vehículos y personas, con una mayor fuente de emisiones de ruido de origen antrópica, como los motores y pitos de los vehículos que se transportan por dicho centro poblado.

3.2.9.3.3 Nocturno hábil

Para la jornada nocturna hábil, donde se evidenció una notoria disminución con respecto a los niveles reportados en la jornada diurna, esto debido a que las fuentes de emisión de ruido antrópico como el tránsito de vehículos cesa y con ello los niveles reportados.

También se observa que los puntos monitoreados cerca de la ruta 45 fueron los que presentaron mayores registros, alcanzando niveles de 90 dB, esto debido al tránsito vehicular de camiones y autobuses en esta jornada, las cuales son externas a las actividades petroleras desarrolladas dentro de los bloques Centro, Lisama y Llanito.

El bloque Lisama, al igual que en la jornada diurna hábil, fue el que presentó los menores niveles de presión sonora, con isófonas que fluctuaron de los 54 a 66 dB, presentando los mayores niveles en la zona sur de dicho bloque, y los menores en la parte central. En la parte norte de este bloque también se evidencia un leve aumento en los niveles de ruido, esto debido al tránsito y a las obras que fueron llevadas a cabo en la Ruta 45 en los días del monitoreo de ruido ambiental.

Por su parte el bloque Llanito y Centro tuvieron un mayor porcentaje del área con niveles de ruido cercanos a los 60 dB, no obstante, en algunos puntos se alcanzaron niveles por encima de los 70 dB, superando la norma. En estas áreas las intervenciones antrópicas y las actividades petroleras son mínimas, y las fuentes de emisión de ruido son de origen natural.

3.2.9.3.4 Nocturno no hábil

Para la jornada nocturna no hábil, se observó que se registraron mayores niveles que en la jornada nocturna hábil. También se observó que el bloque Centro fue el que presentó los menores valores variaron de 56 a 63 dB, presentando los menores valores al sur este de dicho bloque. Esto debido a que en esta área hay un menor tránsito de gente, siendo un área rural con bajo flujo vehicular e intervención antrópica.

Por el contrario, el bloque Llanito, contó con los mayores registros, los cuales variaron que llegaron hasta los 82 dB, presentando los mayores valores al oeste del bloque. Estos valores se reflejan superiores en esta área debido a que está localizado en el centro poblado del Llanito, donde hay un mayor flujo de vehículos y personas, con una mayor fuente de emisiones de ruido de origen antrópica, como los motores y pitos de los vehículos que se transportan por dicho centro poblado.

El bloque Lisama presentando los mayores niveles en la zona sur de dicho bloque, y los menores en la parte central. En la parte norte de este bloque también se evidencia un leve aumento en los niveles de ruido, esto debido al tránsito y a las obras que fueron llevadas a cabo en la Ruta 45 en los días del monitoreo de ruido ambiental.

3.2.9.3.5 Modelación de ruido

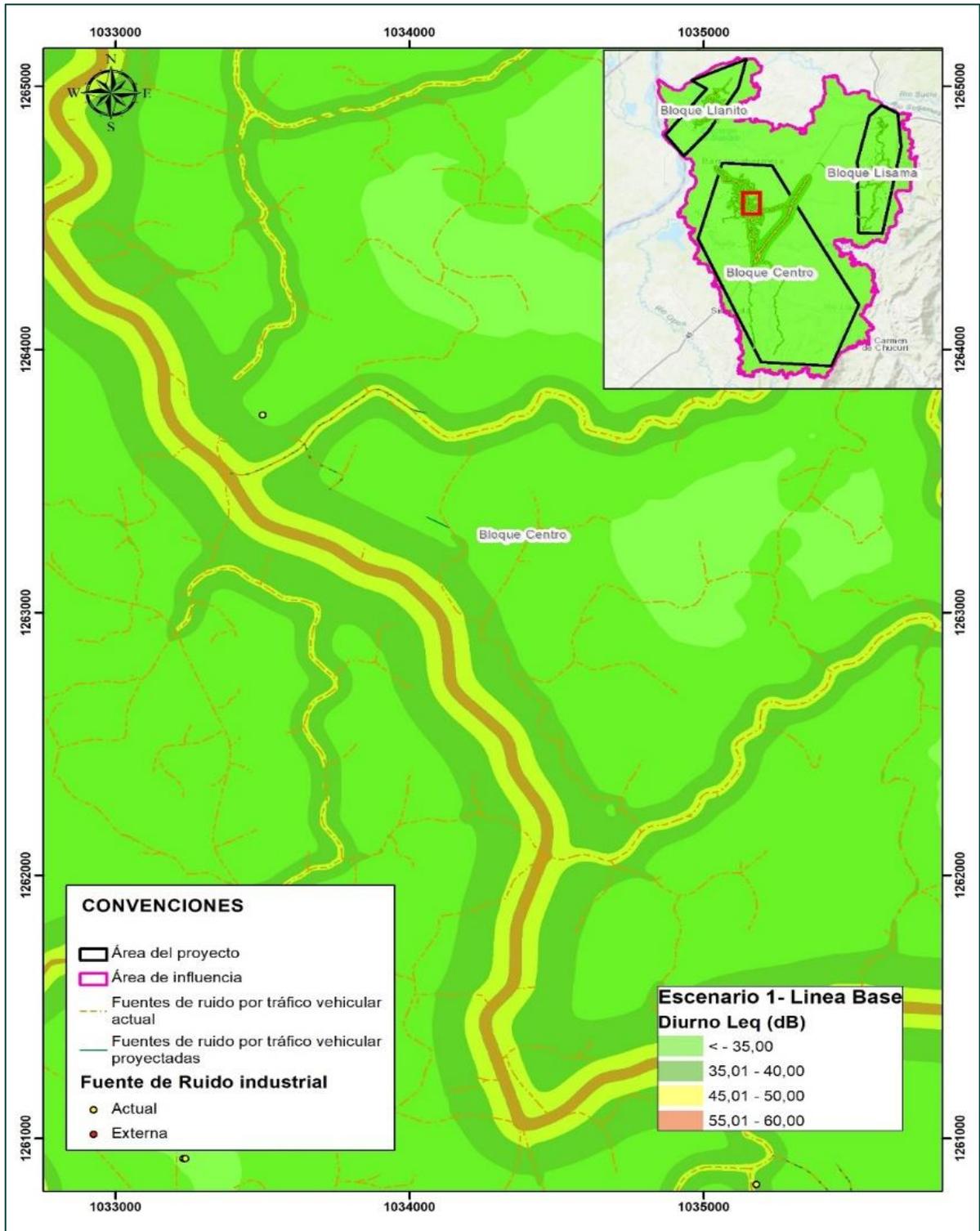
En el marco de la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral (PMAI) de Mares, que comprendieron actividades de exploración, explotación y producción de hidrocarburos los bloques Centro, Lisama y Llanito, se plantearon 3 escenarios de modelación, los cuales permitieron estimar el incremento de los niveles de ruido debido a las actividades propias del área y a las actividades para la construcción y operación del proyecto, como lo establece la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, teniendo en cuenta los siguientes escenarios:

- Escenario 1: Escenario Línea base, en el cual se contemplaron las principales fuentes de generación de ruido como son las vías e infraestructura existente en el área del Proyecto.
- Escenario 2: En este escenario se tuvieron en cuenta los niveles de ruido que se generen por las actividades de construcción, perforación y operación.
- Escenario 3: En este escenario se tuvieron en cuenta los niveles de ruido que se generen por las actividades de operación, adicionalmente, la implementación de medidas de manejo.

Con base en los resultados obtenidos se puede establecer que, para la etapa de construcción, y operación modelada en el escenario más crítico, se pueden llegar a superar los niveles de ruido ambiental para los niveles establecidos para el Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado, de acuerdo con la Resolución No. 627 de 2006 del Min. Ambiente, lo anterior asociado a la operación de los equipos y maquinaria a utilizar. Sin embargo, como se presenta en el escenario de línea base, corroborando los resultados del monitoreo de ruido ambiental realizado para el área de estudio, en estos puntos los límites máximos permisibles establecidos en la

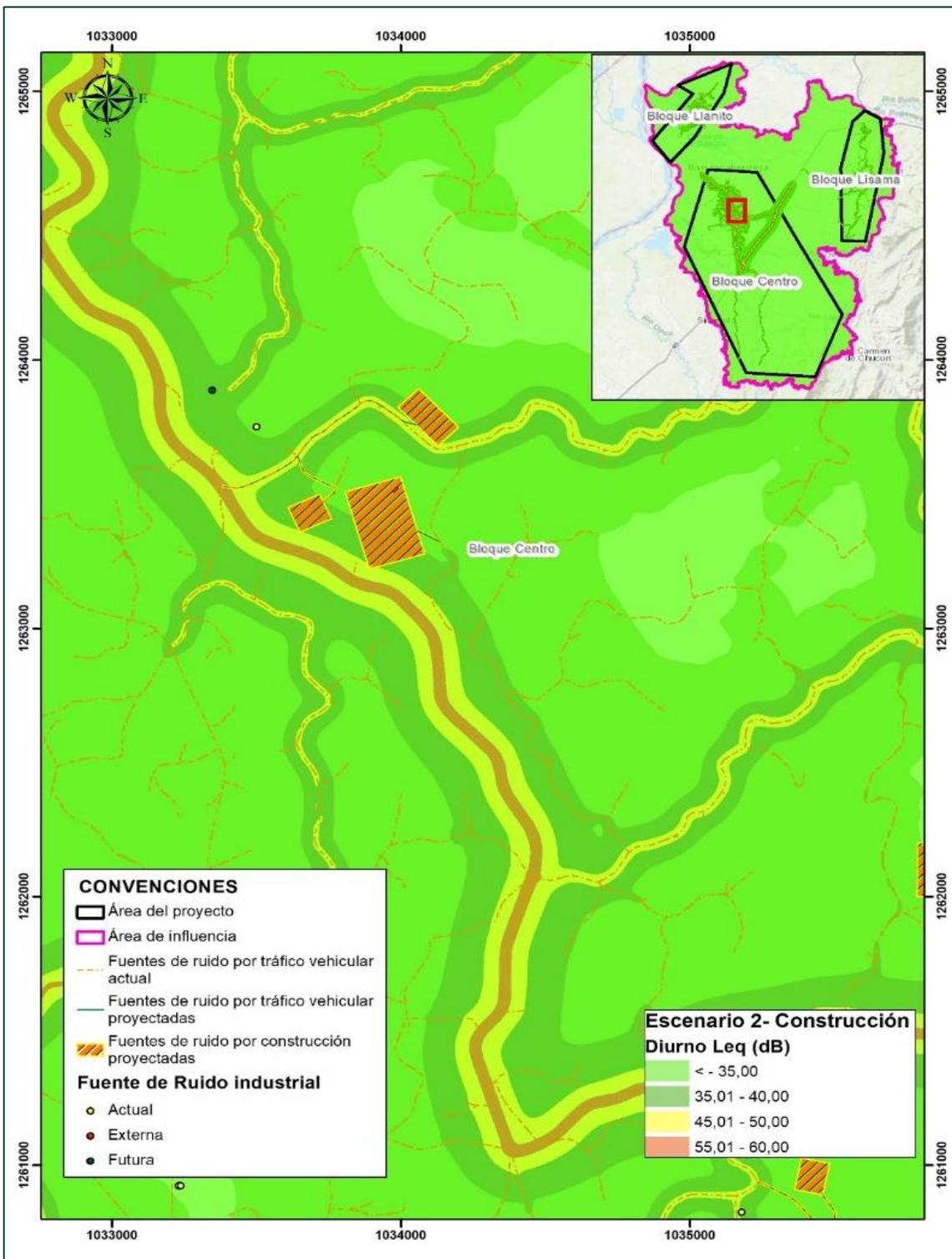
normatividad ya son sobrepasados. Por lo tanto, se observa en los resultados para cada receptor de interés o discretos, que, en las áreas de intervención, no se superan los niveles máximos en los escenarios modelados para los receptores que presentan un incremento respecto al escenario de línea base o actual.

Figura 22 Mapa de ruido LAeq Diurno Escenario Línea base- Acercamiento



Fuente: HSE LTD, 2021.

Figura 23 Mapa de ruido LAeq Diurno Escenario Construcción- Acercamiento



Fuente: HSE LTD, 2021.

3.3 Medio Biótico

3.3.1 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

En este numeral se presentan los Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas que se encuentran en el área de influencia del proyecto. Esta sección se construye en base a información oficial secundaria de entidades públicas que declaran y/o manejan estos sitios de importancia ambiental y que están respaldados por legislación o normativa local, regional o nacional.

En este sentido, se realizó la respectiva consulta a entidades territoriales y de sus instrumentos de planificación como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y a las Autoridades Ambientales como CAS, MADS y UAESPNN para revisión de Planes de Ordenación de Cuencas Hidrográficas POMCH y Planes de Manejo de áreas protegidas, entre otras. De la misma manera se consultó información secundaria disponible en las páginas de internet de las siguientes entidades y organizaciones:

- i. Tremarctos Colombia
- ii. Ramsar
- iii. Reservas de la Biosfera (Unesco)
- iv. Sistema de Información Ambiental para Colombia (SIAC)

3.3.1.1 Áreas protegidas de orden nacional

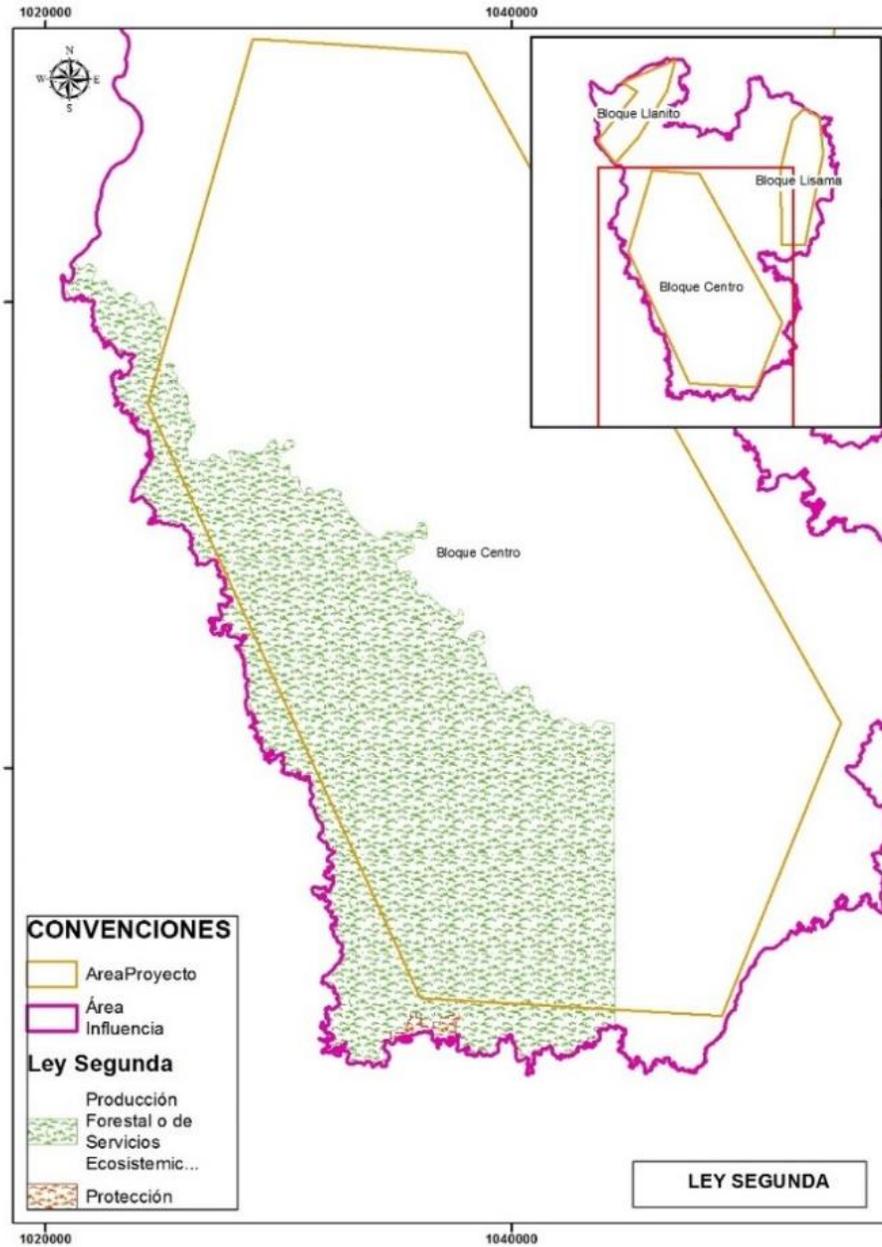
3.3.1.1.1 Zona de reserva forestal del Río Magdalena

La Ley 2a de 1959 del Congreso de Colombia, “*Por la cual se dictan normas sobre economía forestal de la Nación y Conservación de Recursos Naturales Renovables*”, decretó mediante el Artículo 1 La Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena para el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre, así mismo mediante la Resolución 1924 del 30 de diciembre de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, (MADS, 2013) se adopta la zonificación y el ordenamiento de la Reserva Forestal del río Magdalena, la cual en su Artículo 2 establece tres (3) tipos de zonas: Zona tipo A, Zona tipo B y Zona tipo C, de las cuales en el áreas de influencia físico-biótica solo se encuentran las Tipo A y Tipo B.

La ubicación de esta Reserva Forestal respecto al área de influencia del proyecto repercute en la parte suroccidental más específicamente en la parte occidental del bloque Centro del bloque Mares. En la siguiente Figura 24 se aprecia el traslape entre la Reserva del Río Magdalena, el área de influencia del proyecto y el Bloque Centro:

En la Tabla 24 presenta el área de las zonas de manejo de la Reserva Forestal del Río Magdalena respecto al área de influencia y el bloque centro:

Figura 24 Ubicación de la Zona de Reserva Forestal del Río Magdalena respecto al área de influencia del proyecto y el Bloque Centro



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Tabla 24 Área de Reserva Forestal del Río Magdalena respecto al área del proyecto

ZONAS MANEJO RESERVA FORESTAL LEY 2DA		Área (Ha) Influencia FB
Área de Intersección	Zona A (Protección)	0,36
	Zona B (Producción Forestal o de Servicios Ecosistémicos)	20.292,62
	Total	20292,98

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

De acuerdo con la zonificación y el ordenamiento de la Reserva Forestal del Río Magdalena, tan solo un área de 0,36 ha corresponde a la Zona de Protección (Tipo A) que ocupa el 0,0002% del área de influencia y corresponde a zonas que garantizan el mantenimiento de los procesos ecológicos básicos para asegurar la oferta de servicios ecosistémicos, relacionados principalmente con la regulación hídrica y climática, la asimilación de contaminantes del aire y del agua, la formación y protección del suelo, la protección de paisajes singulares y de patrimonio cultural y el soporte a la diversidad biológica y la Zona de producción forestal o de servicios ecosistemas (Tipo B) que ocupa el 10,51% se caracterizan por tener coberturas favorables para un manejo sostenible del recurso forestal, mediante un enfoque de ordenación forestal integral y la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

La Zona de Protección (Tipo A) que se cruza con parte del área de influencia pero que no se cruza con las zonas donde están los Bloques corresponde a áreas que garantizan el mantenimiento de los procesos ecológicos básicos para asegurar la oferta de servicios ecosistémicos, relacionados principalmente con la regulación hídrica y climática, la asimilación de contaminantes del aire y del agua, la formación y protección del suelo, la protección de paisajes singulares y de patrimonio cultural y el soporte a la diversidad biológica. Como se puede evidenciar de la definición de esta Zona “A” las 0,36 ha que están en el área de influencia mas no en los bloques del proyecto estarían relacionadas con actividades de preservación que excluyen actividades productivas, industriales o extractivas. En este sentido, para poder realizar intervenciones en estas zonas se requeriría surtir el respectivo proceso de solicitud de sustracción de reserva al MADS.

Para la Zona B la zonificación determina que estas áreas se caracterizan por tener coberturas favorables para un manejo sostenible del recurso forestal, mediante un enfoque de ordenación forestal integral y la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Como se puede evidenciar de la definición de esta Zona “B” las 20.292,62 ha en el área de influencia del proyecto estarían relacionadas con actividades de manejo sostenible del recurso forestal, lo que excluye actividades productivas, industriales o extractivas. En este sentido, para poder realizar intervenciones en estas zonas se requeriría surtir el respectivo proceso de solicitud de sustracción de reserva al MADS.

A. Sustracciones Reserva Ley Segunda del Río Magdalena

Es importante resaltar que la Reserva Forestal del Río Magdalena declarada por Ley Segunda ha sido sujeta a varias sustracciones relacionadas con procesos de colonización; por ejemplo, el INCORA sustrajo en el Municipio de Barrancabermeja 75437 hectáreas según Resolución 127/66 y 368/68. Otro caso se presenta en el municipio de San Vicente de Chucurí, donde el INDERENA efectuó la sustracción de 7695 ha, mediante resolución 002/76 y 050/76 área que fue adjudicada a colonos, de acuerdo con lo establecido por el *Proyecto de Reservas Forestales* (IDEAM – Minambiente citado por MAVDT – IDEAM, 2006). Por su parte, la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras también efectuó sustracción en la Reserva mediante Resolución 1518 de 2016 y Resolución 656 de 2017.

En este mismo sentido, a Ecopetrol S.A se le otorgó una sustracción definitiva a esta Reserva Forestal Ley 2da del Río Magdalena para el Campo Aguas Blancas mediante la Resolución 2032 del 26 de octubre de 2018 del MADS. La sustracción fue de 35,06 hectáreas (27,78 hectáreas para Nueva Infraestructura y 7,28 hectáreas para Infraestructura Existente) en jurisdicción de los municipios de Simacota y San Vicente del Chucurí.

3.3.1.2 Áreas protegidas de orden regional

3.3.1.2.1 Distrito regional de manejo integrado de los recursos naturales renovables (DRMI) Serranía de los Yariguíes

El Consejo Directivo de La Corporación Autónoma Regional de Santander CAS, a través del Acuerdo 00007 del 16 de Mayo de 2005, declaró el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables DMI Serranía de los Yariguíes DMI, en los Municipios de Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí, Betulia, Contratación, el Carmen de Chucurí, Galán, el Hato, Palmar, Simacota, Veléz, Zapatoca, Santa Helena de Opón, Chima, Guacamayo, Bolívar y el Peñón en el departamento de Santander, posteriormente el 30 de Mayo de 2006, se efectuó modificación de linderos mediante el Acuerdo 00043, de igual manera mediante Acuerdo 096 del 30 de Octubre de 2008, se modificaron los linderos y adicionaron al DMI 19.744 hectáreas excluidas del área del Parque Nacional Natural Serranía de los Yariguíes, según Resolución 0637/08 proferida por el Ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo Territorial; finalmente el Acuerdo 180 del 16 de Junio de 2011, homologa la denominación de área protegida del Acuerdo 0007-05, asignando el nombre de Distrito Regional de Manejo Integrado DRMI Serranía de los Yariguíes, finalmente con el Acuerdo No. 254 de 2014 se hacen precisiones cartográficas en el DRMI Serranía de los Yariguíes.

A través del Convenio Interadministrativo N° 005-00619 de 2008 suscrito entre la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS y la Asociación de Municipios Agropecuarios de la subregión de Yariguíes Departamento de Santander, se realizó el Plan de Manejo Integrado del Distrito de Manejo Integral – DMI - Serranía de los Yariguíes, cuyo objeto es consolidar un instrumento rector de ordenamiento y planificación para la Serranía como orientador de las acciones de conservación y desarrollo sostenible en el corto, mediano y largo plazo.

Es importante aclarar que, para efectos de este estudio, se contempla la descripción y zonificación del DMI Serranía de los Yariguíes establecida por el Acuerdo No. 254 de 2014.

Como se puede apreciar en la Figura 25 hacia el nororiente del área de influencia en parte del Bloque Lisama se presenta un cruce con el DRMI de la Serranía Los Yariguíes para dos zonas una en categoría de Preservación en color verde claro y otra en categoría de Producción en color verde oscuro. Para el área suroriental del área de influencia se da una intersección del área de influencia hacia la zona del Bloque Centro con dos áreas en categoría de Producción en color verde oscuro y en categoría de Recuperación en color naranja.

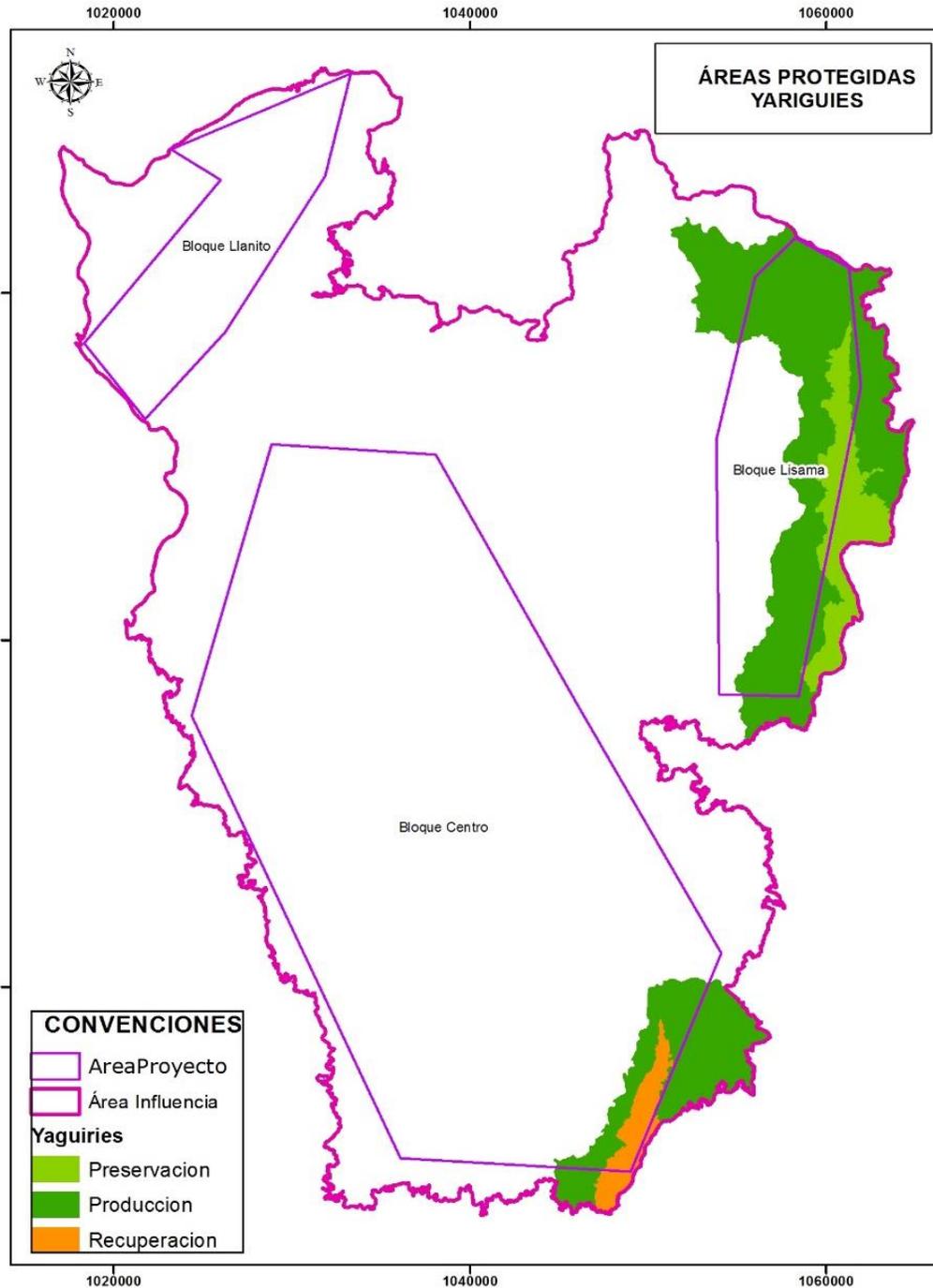
La Tabla 28 presenta el área de las zonas de manejo del DRMI de la Serranía Los Yariguíes respecto al área de influencia y los bloques:

Tabla 25 Áreas de intersección entre el DRMI Serranía Los Yariguíes y el área de influencia del proyecto

ZONAS MANEJO DRMI YARIGUIES		Área (Ha) Influencia FB	Área (Ha) Bloque Centro	Área (Ha) Bloque Lisama
Área de Intersección	Preservación	3513,25		1276,81
	Producción	18941,23	2023,78	7842,53
	Recuperación	1462,62	961,23	
	Total	23917,11	2985,01	9119,34

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 25 Intersección entre el DRMI Serranía Los Yarigües y el área de influencia del proyecto



Fuente: Antea Colombia S.A.S, 2020.

3.3.1.2.2 Distrito regional de manejo integrado de los recursos naturales renovables (DRMI) del Humedal San Silvestre

El Consejo Directivo de la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS, declaró y limito mediante Acuerdo N° 00058 del 27 de noviembre de 2006 el Distrito de Manejo Integrado de los

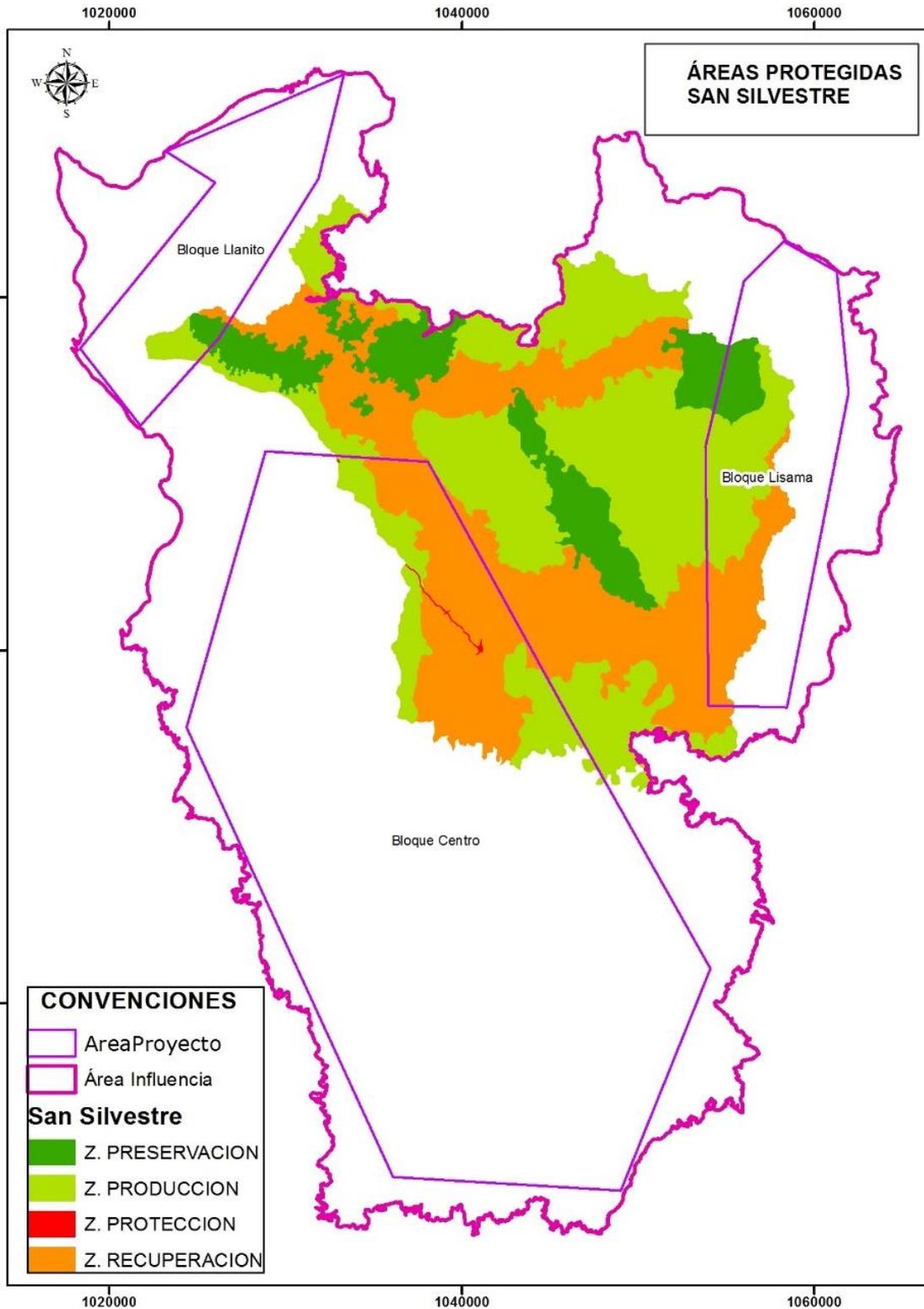
Recursos Naturales Renovables (DMI) Humedal San Silvestre, en los municipios de Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí en el departamento de Santander. El DMI se considera un ecosistema estratégico por su amplia red de drenajes y nacimientos que abastecen al acueducto municipal de Barrancabermeja y al complejo de producción petrolera y refinería de Ecopetrol S.A. En este sentido, la declaratoria del DMI busca tomar las medidas apropiadas que contribuyan a mantener la capacidad del embalse y el área del espejo de agua, así como la implementación de proyectos de restauración de zonas degradadas que brinden condiciones adecuadas para el funcionamiento y regulación del ecosistema, permitiendo el apropiado uso y manejo por parte de las comunidades involucradas.

El Acuerdo No. 143 del 12 de abril de 2010 la CAS modificó el artículo segundo del Acuerdo 0058 del 2006 en lo relacionado con las categorías de ordenamiento y sus respectivas áreas. El 16 de junio de 2011 el Acuerdo N°181, homologó la denominación de área protegida, asignando el nombre de Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) del Humedal San Silvestre, de igual manera modificó la extensión y coordenadas respectivas, las cuales se detallan en el Artículo Tercero del Acuerdo en mención.

En respuesta a la consulta del presente proyecto de modificación del PMAI MARES respecto a la presencia de áreas protegidas o ecosistemas estratégicos en el área de influencia, la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) relacionó en la normatividad a la fecha referente al DRMI Humedal San Silvestre y el documento: Formulación del Plan de Manejo para el Distrito de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Humedal de San Silvestre con Participación Comunitaria e Interinstitucional del año 2006 realizado por la CAS y Aguas de Barrancabermeja S.A E.S.P. Con base a este documento, se definen en la zonificación 4 categorías de manejo correspondientes a zonas de: Preservación, Protección, Producción y Recuperación (de dos tipos: para la preservación o para la producción).

Finalmente, mediante el Acuerdo 241 de 2013, se amplía la vigencia de la zonificación del Distrito Regional de Manejo Integrado del Humedal San Silvestre aprobado mediante el Acuerdo No. 143 de 2010 y se permite el desarrollo de los usos definidos en el Acuerdo No. 181 de 2011. La Figura 26 muestra la intersección entre el DRMI Humedal San Silvestre y el área de influencia del proyecto:

Figura 26 Intersección entre el DRMI Humedal San Silvestre y el área de influencia del proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Como se puede apreciar en la figura anterior en el área de influencia del proyecto de modificación PMAI se presenta intersección con cuatro categorías de manejo del DRMI Humedal San Silvestre correspondientes a zonas de: Preservación, Producción, Protección y Recuperación. En cuanto a los Bloques de Mares, hacia el norte del área de influencia en los tres Bloques Lisama, Centro y Llanito se presenta cruce con el DRMI Humedal San Silvestre. Se nota una mayor intersección en los Bloques Centro y Lisama respecto a un cruce de menos extensión en el bloque Llanito.

La Tabla 26 presenta el área de las zonas de manejo del DRMI Humedal San Silvestre respecto al área de influencia y los bloques:

Tabla 26 Áreas de intersección entre el DRMI Humedal San Silvestre y el área de influencia del proyecto

ZONAS MANEJO DRMI SAN SILVESTRE		Área (Ha) Influencia FB	Área (Ha) Bloque Llanito	Área (Ha) Bloque Centro	Área (Ha) Bloque Lisama
Área de Intersección	Preservación	8416,80	265,47	3625,88	927,09
	Producción	28141,67	518,25		3152,00
	Protección	71,37		71,37	
	Recuperación	24961,16	85,32	7248,91	2614,06
	Total	61.591,00	869,04	10946,16	6693,15

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.3.1.2.3 Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA)

Dentro del área de influencia de la Modificación del PMAI de Mares se encuentra el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Sogamoso (COD 2405) aprobado mediante la Resolución conjunta No 000835 del 23 de octubre de 2018 de la CAS y No. CDMB 1183 del 19 de noviembre de 2018 de la CDMB y el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Opón (COD 2414) aprobado mediante la Resolución DGL 00000489 del 25 de Julio de 2018 por la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS.

El proceso de elaboración de estos dos POMCAS en todas sus fases fue realizado al tiempo por el mismo grupo de trabajo y al ser cuencas adyacentes se manejaron de manera similar metodologías, insumos, estructura de los documentos, entre otros; por lo cual los análisis que se presentarán tienen aspectos en común

En cuanto a la elaboración de estos POMCAS, se realizó entre los años 2016 y 2018, con una escala de trabajo de 1:25000 para sus componentes, se usaron imágenes Rapideye de resolución espacial de 7m y temporalidad del año 2013; por lo cual frente a los resultados de línea base del presente estudio de la modificación, la cual se realizó con imágenes más actuales y a escala 1:10000 presentan algunas diferencias en los componentes analizados.

Adicionalmente, en los actos administrativos que adoptan los POMCAS de los ríos Sogamoso y Opón, en sus artículos 5º definen que los proyectos con licencia ambiental y/o instrumento similar antes de la publicación de estos POMCAS, se entenderán para todos los efectos legales que corresponden a la categoría de Uso Múltiple.

A. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA) del Rio Sogamoso

La Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) en respuesta al oficio del 7 de junio de 2019 de solicitud de información sobre la presencia de POMCAS en el área de influencia del proyecto de

modificación del PMAI MARES confirma la existencia del POMCA del Río Sogamoso dentro del área de influencia del proyecto.

La Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) y la Corporación Autónoma Regional de la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB) mediante Resolución Conjunta N°835 de la CAS y N°1183 de la CDMB del 23 de octubre de 2018 aprobaron el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del Río Sogamoso, en el cual se incluyen documentos técnicos de soporte de cada una de las fases agotadas, incluyendo anexos y cartografía resultante.

Dentro del análisis realizado al POMCA del río Sogamoso y una vez realizada la superposición con el área de influencia de la Modificación del PMAI de Mares, se encontró que este se superpone principalmente con la categoría denomina de Conservación y protección ambiental (numeral 5.3.1 del documento denominado Prospectiva y Zonificación Ambiental), la cual se subdivide en zonas y subzonas de uso y manejo.

Con base a la información documental y cartográfica de este POMCA a continuación en la Figura 27 se presenta el cruce de áreas de zonificación del POMCA del Río Sogamoso con respecto al área de influencia del proyecto de Modificación del PMAI MARES:

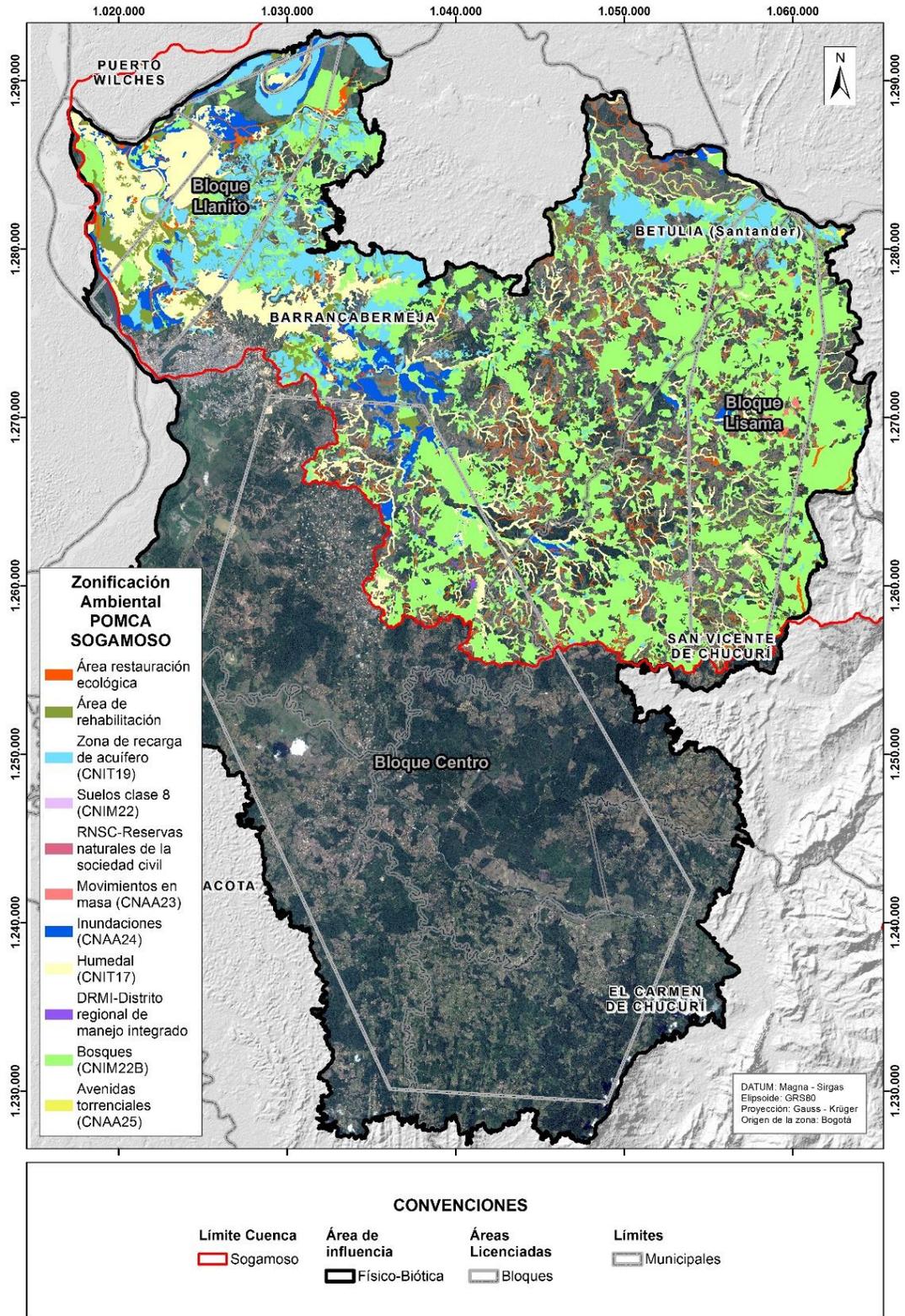
La siguiente Tabla 27 presenta las áreas de las zonas de manejo del POMCA del Río Sogamoso respecto al área de influencia y los bloques.

Tabla 27 Áreas de intersección entre el POMCA del Río Sogamoso el área de influencia del proyecto

Zonificación Ambiental POMCA Río Sogamoso	Área de Intersección			
	Área Influencia FB	Bloque Llanito	Bloque Centro	Bloque Lisama
Movimientos en Masa (CNA23)	142,01	2,34	4,92	119,92
Inundaciones (CNA24)	3607,39	1100,45	463,47	103,62
Avenidas Torrenciales (CNA25)	47,92			14,66
Suelos clase 8 (CNIM22)	0,89			
Bosques (CNIM22B)	32060,97	1407,89	3932,93	7521,40
Humedales (CNIT17)	12755,34	2179,47	1297,54	954,50
Zona de recarga de acuíferos (CNIT19)	9211,12	2633,58	173,57	672,50
Áreas de rehabilitación (CRHY)	4139,26	1306,01	128,43	482,66
Áreas de restauración ecológica (CRTF)	3123,12	271,51	387,90	379,50
Reservas naturales de la sociedad civil (CSSC)	1,11			
Distrito regional de manejo integrado (CSSI)	52,72		52,72	
Total	65141,85	8901,25	6441,48	10248,76

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020) con base al POMCA del Río Sogamoso (2018).

Figura 27 Intersección entre áreas de zonificación del POMCA del Río Sogamoso y el área de influencia del proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

B. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca (POMCA) del río Opón

La Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) en respuesta al oficio del 7 de junio de 2019 de solicitud de información sobre la presencia de POMCAs en el área de influencia del proyecto de modificación del PMAI MARES confirma la existencia del POMCA del Río Opón dentro del área de influencia del proyecto.

La CAS mediante Resolución DGL N°00000489 del 15 de Julio de 2018 aprobó el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del Río Opón, en el cual se incluyen documentos técnicos de soporte de cada una de las fases agotadas, incluyendo anexos y cartografía resultante.

Con base en el análisis realizado del POMCA del río Opón y una vez realizada la superposición con el área de influencia físico-biótica de la Modificación del PMAI de Mares en donde ocupa 90507,97ha de esta. Principalmente se superpone con la categoría denominada de Conservación y protección ambiental con 49015,52 ha correspondientes al 54,2% (numeral 5.3.1 del documento denominado Prospectiva y Zonificación Ambiental), la cual se subdivide en zonas y subzonas de uso y manejo; así mismo, se encuentra la categoría de Uso Múltiple que ocupa un área de 41492,45 ha correspondiente al 45,8%.

De acuerdo con la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental del POMCA del Río Opón se definen dos categorías de ordenación una de Conservación y protección ambiental (numeral 5.3.1) y otra de Uso múltiple.

Con base a la información documental y cartográfica de este POMCA a continuación en la Figura 28 se presenta el cruce de áreas de zonificación del POMCA del Río Opón con respecto al área de influencia del proyecto de Modificación del PMAI MARES:

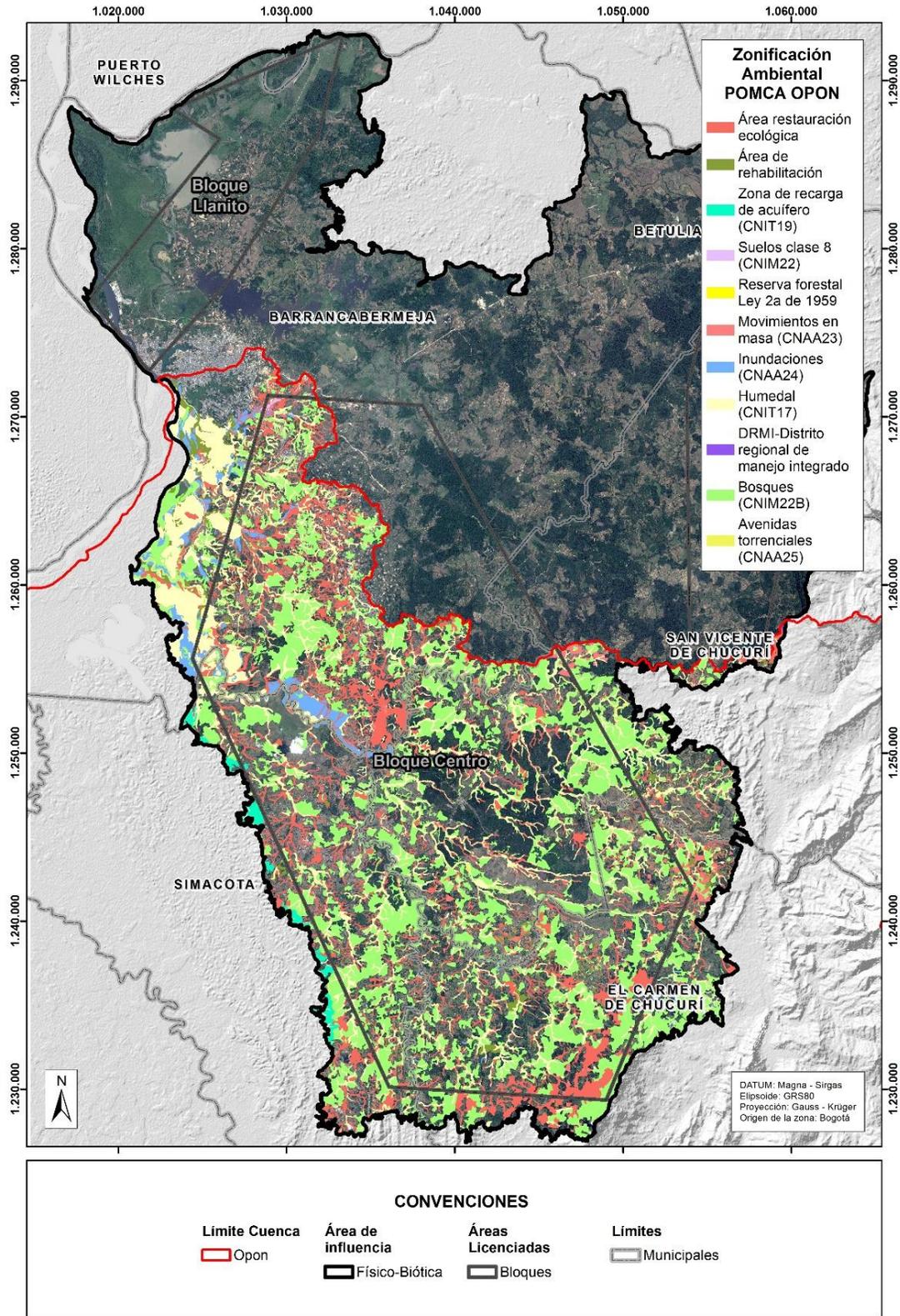
La siguiente Tabla 28 presenta el área de las zonas de manejo del POMCA del Río Opón respecto al área de influencia y los bloques:

Tabla 28 Áreas de intersección entre el POMCA del Río Opón y el área de influencia del proyecto

Zonas Manejo POMCA Río Opón	Área de Intersección	
	Área Influencia FB	Bloque Centro
Movimientos en masa (CNAA23)	660,81	279,39
Inundaciones (CNAA24)	1.534,88	771,33
Avenidas Torrenciales (CNAA25)	266,32	214,20
Suelos clase 8 (CNIM22)	31,17	24,22
(Bosques) CNIM22B	22.233,76	16563,08
Humedales (CNIT17)	11.603,02	7444,49
Zonas de recarga de acuíferos (CNIT19)	620,39	10,58
Reserva Forestal Ley 2da (CNVL11)	0,36	
Áreas de rehabilitación (CRHY)	1.151,88	503,28
Áreas de restauración ecológica (CRTF)	10.899,36	8438,78
Distrito regional de manejo integrado (CSSI)	13,57	
Total	49015,52	34249,35

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020) con base en el POMCA del Río Opón (2018).

Figura 28 Intersección entre áreas de zonificación del POMCA del Rio Opón y el área de influencia del proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.3.1.3 Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RESNATUR)

Este proyecto realizó la consulta a RESNATUR respecto a la presencia de Reservas Naturales de la Sociedad Civil en el área de influencia del proyecto. Frente a esta solicitud no se ha recibido respuesta oficial.

De acuerdo a la consulta realizada a la Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) que también tiene que ver con esta información disponible al público, en el área de influencia no se reportan este tipo de Reservas. Por otro lado, la Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) en respuesta a la consulta hecha por este proyecto expresa que se presenta un traslape parcial con 6 Reservas de la Sociedad Civil denominadas Pauxi pauxi (Predios: La Colina, La Pradera, Agua Linda, El Nogal, La Ceiba y Dos Quebradas).

En el Sistema de Información Ambiental Para Colombia (SIAC) están disponibles los Shapes de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil en este sentido, con base en dicha información geográfica se corroboró el traslape entre esta Reserva y el área del proyecto MARES encontrando un traslape solo con el Predio Dos Quebradas de la Reserva Nacional de la Sociedad Civil en mención.

La Reserva Natural de la Sociedad Civil Pauxi Pauxi (Predio Dos Quebradas) fue registrada mediante la Resolución 169 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS de propiedad de la Fundación Proaves de Colombia. En cuanto a su zonificación se tiene que el artículo 3 define las siguientes 3 zonas con categorías de manejo: una de Conservación, otra de Agrosistemas y la otra de Recuperación. Esta última zona es la que se intercepta con el área de influencia del PMAI de Mares, la cual estaría sujeta a una concertación entre el propietario del predio y la empresa que busque realizar alguna intervención en esta área muy posiblemente con restricciones específicas y un plan de manejo específico.

En la siguiente Figura 29 se presenta el cruce entre el área de influencia del proyecto y las Reservas en mención:

Figura 29 Reservas de la Sociedad Civil con traslape parcial al área de influencia del proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Como se puede apreciar en la Figura 29 el traslape parcial entre las Reservas de la Sociedad Civil y el proyecto MARES se presenta en un área de 1,11 hectáreas que corresponde al 0,0006% del área de influencia.

3.3.1.4 Áreas protegidas de orden local

Con el fin de establecer las áreas estratégicas y ecosistemas sensibles del proyecto de Modificación del PMAI Mares, se realizó una revisión de información secundaria, referente a los municipios del área de influencia del proyecto como son: Barrancabermeja, Betulia, Simacota, San Vicente de Chucurí, Carmen de Chucurí, y Puerto Wilches, en sus Planes de Ordenamiento Territorial P.O.T, Esquemas de Ordenamiento Territorial E.O.T y Planes Básicos de Ordenamiento Territorial P.B.O.T, información que permita determinar los parámetros, restricciones y usos del suelo por parte de las Autoridades Locales en sus respectivas áreas de jurisdicción.

Se debe resaltar que en su mayoría estos instrumentos de ordenamiento fueron desarrollados hace más de 18 años, siendo así que estos instrumentos presentan información caduca, desactualizada, con debilidades técnicas y con escalas de trabajo de orden regional (1:50.000 a 1:200.000), entre otros, por tal motivo, es importante mencionar que actualmente los instrumentos de planificación territorial se encuentran en proceso de actualización de acuerdo a lo establecido en la resolución 000858 del 30 de octubre de 2018 “por la cual se expiden los determinantes ambientales, para la elaboración, ajuste, revisión y/o modificación de los Planes de Ordenamiento Territorial POT, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial PBOT, y Esquemas de Ordenamiento Territorial EOT, de los municipios del área de jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS”, por lo que estas áreas pueden estar sujetas a modificación según lo disponga cada municipio.

A continuación, se presenta el cruce de las áreas protegidas o sensibles municipales respecto al área de influencia del proyecto:

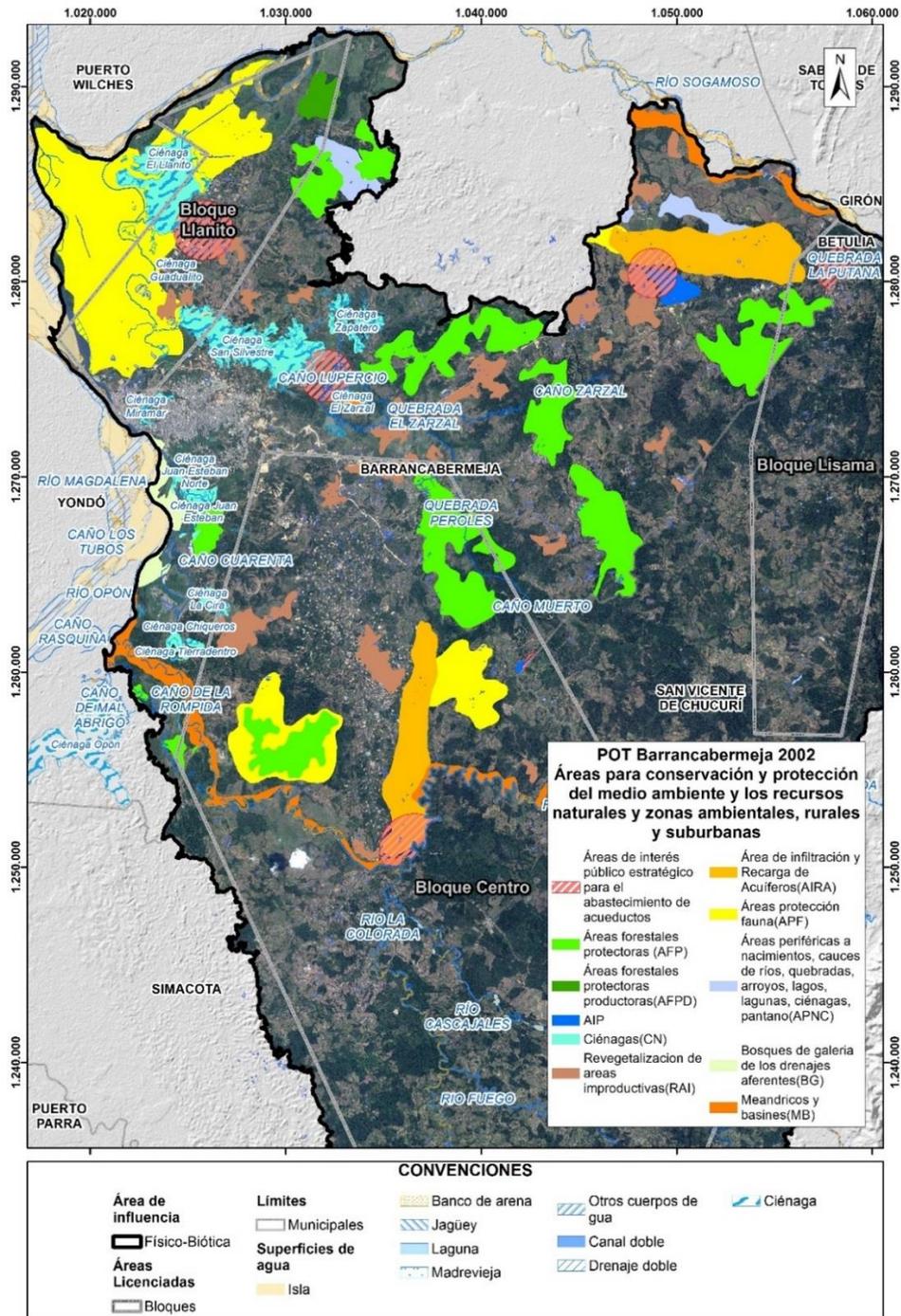
3.3.1.4.1 Municipio de Barrancabermeja

Para determinar las áreas de protección establecidas por el Municipio de Barrancabermeja, se consultó el POT – 2002, aprobado mediante el Acuerdo No 018 de 2012 que actualmente se encuentra vigente.

A continuación, en la Figura 30 se presenta el cruce de las zonas de manejo con alguna connotación de protección o conservación incluida en el POT del Municipio de Barrancabermeja con respecto al área de influencia del proyecto de Modificación del PMAI MARES:

Como se puede apreciar en la Figura 30 como producto del cruce entre el mapa de zonificación ambiental del POT de Barrancabermeja, el mapa de Áreas de Conservación y Protección y el área de influencia del proyecto se presentan áreas para conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales municipales las cuales se encuentran reglamentadas en los artículos 34 y 198 del Acuerdo No 018 de 2002.

Figura 30 Intersección entre áreas de zonificación del POT de Barrancabermeja y el área de influencia del proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

La siguiente Tabla 29 presenta el área de las zonas de manejo de protección y conservación del POT de Barrancabermeja con respecto al área de influencia y los bloques del proyecto.

Tabla 29 Áreas de intersección entre la zonificación del POT de Barrancabermeja y el área de influencia del proyecto

ZONAS MANEJO POT B/BERMEJA		Area (Ha) Influencia FB	Area (Ha) Bloque Llanito	Area (Ha) Bloque Centro	Area (Ha) Bloque Lisama
Área de Intersección	APNC (Áreas periféricas a nacimientos, cauces de ríos, quebradas, arroyos, lagos, lagunas, ciénagas, pantanos)	798,40	28,78		
	CN (Ciénagas)	3452,98	560,16	29,75	
	APF (Áreas protección fauna)	9445,53	3781,68	2226,78	
	BG (Bosques de galería de los drenajes aferentes)	478,48			
	MB (Meandricos y basines)	2175,08		954,78	
	AIRA (Área de infiltración y Recarga de Acuíferos)	3895,53		1791,09	64,68
	Áreas de interés público estratégico para el abastecimiento de acueductos	2566,55	723,06	499,57	281,43
	AFP (Áreas forestales protectoras)	9316,68	144,57	2613,15	330,47
	AFPD (Áreas forestales protectoras productoras)	364,78	336,27		
	AIP (Áreas de interés público e importancia ambiental para el abastecimiento de recursos hídricos (incluye ciénagas y drenajes naturales))	5011,98	28,78	1846,15	64,68
	RAI (Revegetalización de áreas improproductivas)	3641,75	282,13	1361,31	
Total		41147,76	5885,43	11322,59	741,27
<i>Nota: El total no es un valor absoluto de área pues algunas áreas se superponen entre si</i>					

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.3.1.4.2 Municipio de Betulia

Para el Municipio de Betulia se tomó como base legal el proyecto de Acuerdo N°024 de octubre 10 del 2003 mediante el cual se adopta el E.O.T. del municipio, definiendo los usos del suelo para los sectores rural y urbano, entre otros. El EOT del municipio experimentó una revisión excepcional adoptada mediante acuerdo número 027 del 6 de diciembre de 2017.

Dentro de la revisión cartográfica del mapa de Zonificación Ambiental del EOT de Betulia presente en el documento de revisión excepcional se encontró que los Suelos de protección se encuentran en el Plano número 24 Mapa Suelos de protección con código FR_020 y en el plano 27 mapa de zonificación ambiental con código FR_023, para el área que se cruza con el área de influencia del PMAI de mares el suelo de protección que se encuentra corresponde a las Áreas forestales protectoras de cursos de agua, que equivalen a 61,83 ha.

A continuación, en la Figura 31 se presenta el cruce de los suelos de protección incluido en la revisión excepcional del EOT del Municipio de Betulia con respecto al área de influencia del proyecto de Modificación del PMAI Mares.

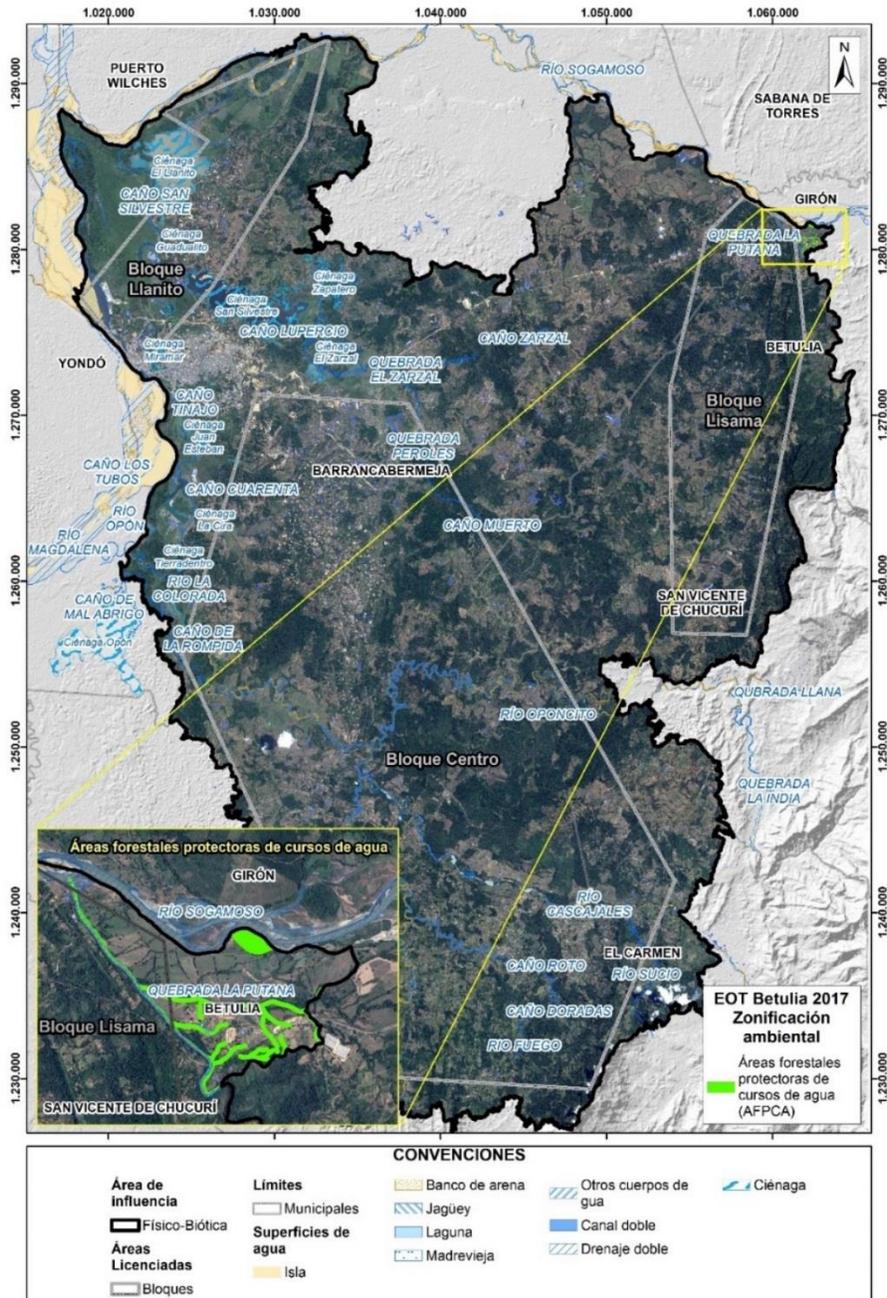
La Tabla 30 presenta el área de los suelos de protección del EOT de Betulia con respecto al área de influencia.

Tabla 30 Áreas de intersección entre la zonificación del EOT de Betulia y el área de influencia del proyecto

Zonas Manejo EOT Betulia		Área (Ha) Influencia FB	Área (ha) Bloque Lisama
Área de Intersección	Áreas forestales protectoras de cursos de agua	61,83	9,76
Total		61,83	9,76

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 31 Intersección entre áreas de zonificación del EOT de Betulia y el área de influencia del proyecto

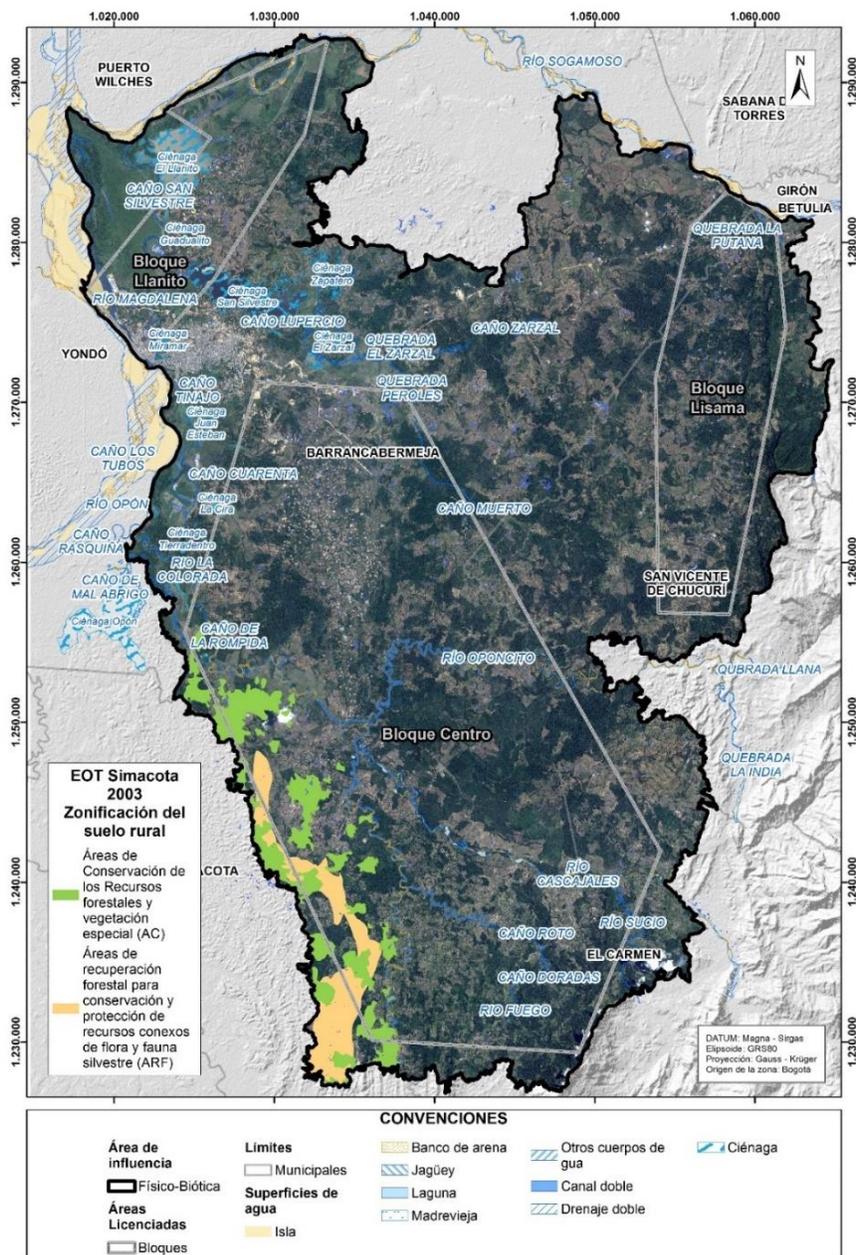


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.3.1.4.3 Municipio de Simacota

Como base en el EOT del municipio de Simacota, el cual fue adoptado según proyecto de Acuerdo N° 013 del 13 de diciembre de 2003, la siguiente Figura 32 presenta la intersección entre las categorías de los suelos de protección y de importancia ambiental de la zonificación del suelo rural con la zona de influencia del proyecto:

Figura 32 Intersección entre áreas de zonificación del EOT de Simacota y el área de influencia del proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Como se puede apreciar en la figura anterior como producto del cruce entre el mapa de zonificación ambiental del EOT de Simacota y el área de influencia del proyecto se presentan 2 zonas relacionadas con un manejo encaminado a la protección y conservación. Las zonas en mención se presentan hacia el suroccidente del área de influencia y se cruza con la parte suroccidental del Bloque Centro.

La siguiente Tabla 31 presenta el área de las zonas de manejo de protección y conservación del EOT de Simacota con respecto al área de influencia y los bloques del proyecto. Como se aprecia en

la Tabla 31 se presentan dos áreas incluidas en el suelo de protección de las cuales la de mayor extensión tanto en el área de influencia como en el Bloque Centro es la denominada Área de Conservación (AC).

Tabla 31 Áreas de intersección entre la zonificación del EOT de Simacota y el área de influencia del proyecto

SUELOS DE PROTECCIÓN EOT SIMACOTA		Área (Ha) Influencia FB	Área (Ha) Bloque Centro
Área de Intersección	Área de Conservación (AC)	4848,95	2859,28
	Área de recuperación forestal (ARF)	2872,64	1324,98
	Total	7721,59	4184,26

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.3.1.4.4 Municipio de San Vicente de Chucuri

Para la identificación de estas áreas correspondientes al Municipio de San Vicente de Chucurí, se relacionan a continuación según el PBOT aprobado mediante el Acuerdo N° 022 del 27 de septiembre del 2003, los Suelos de protección e importancia ambiental del municipio que se interceptan con el Área de influencia del proyecto (Ver Figura 33).

En la revisión del Mapa de Zonificación Ambiental, se espacializan los suelos de protección e importancia ambiental del municipio, los cuales están reglamentados en el Artículo 39 del acuerdo, de los cuales se encontró que hay cuatro categorías de conservación espacializadas dentro del área de influencia que ocupan un área de 3203,91 ha.

De la Figura 33 como producto del cruce entre el mapa de zonificación ambiental del PBOT de San Vicente de Chucuri y el área de influencia del proyecto se presentan 4 zonas relacionadas con un manejo encaminado a la protección y conservación. Las zonas en mención se presentan hacia el nororiente y sur del área de influencia y se cruza con la mayoría del Bloque Lisama y con una pequeña porción de la parte central del Bloque Centro.

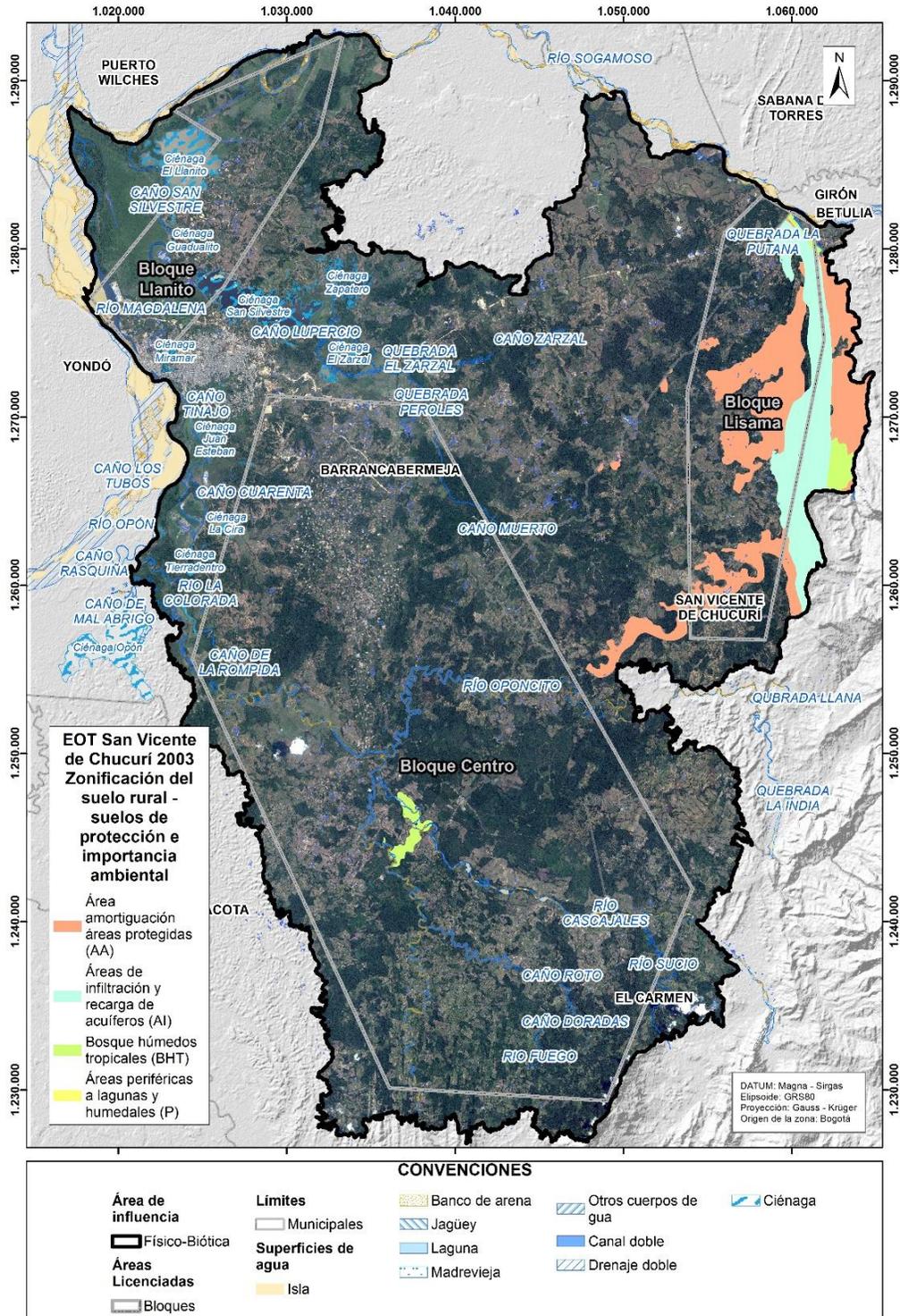
La siguiente Tabla 32 presenta el área de las zonas de manejo de protección y conservación del PBOT de San Vicente de Chucuri con respecto al área de influencia y los bloques del proyecto:

Tabla 32 Áreas de intersección entre la zonificación del PBOT de San Vicente de Chucuri y el área de influencia del proyecto

PBOT SAN VICENTE DE CHUCURI		Área (Ha) Influencia FB	Área (Ha) Bloque Centro	Área (Ha) Bloque Lisama
Área de Intersección	Área amortiguación áreas protegidas (AA)	6617,78		3897,25
	Área infiltración y recarga de acuíferos (AI)	4077,97		1934,91
	Bosque húmedos tropicales (BHT)	817,86	365,21	66,07
	Áreas periféricas a lagunas y humedales (P)	2,82		2,82
	Total	11516,43	365,21	5901,05

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 33 Intersección entre áreas de zonificación del PBOT de San Vicente de Chucurí y el área de influencia del proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.3.1.4.5 Municipio de Carmen de Chucuri

El EOT del Municipio de El Carmen de Chucuri fue aprobado mediante el Acuerdo 038 de 2002; sin embargo, por varias razones técnicas e incoherencias el Municipio realizó una revisión excepcional del EOT mediante Acuerdo N° 010 del 29 de mayo del 2015. La revisión excepcional en mención se realizó para el componente urbano. En este sentido, para el presente documento se tiene en cuenta el EOT original del 2002 y las modificaciones y actualizaciones de varios aspectos de la revisión excepcional del EOT del 2015.

Se realizó la revisión de las Áreas de Conservación y Protección del medio ambiente las cuales se encuentran espacializadas en su mayoría en el mapa de Zonificación Ambiental, igualmente se revisó la reglamentación de estas áreas la cual se encuentra en los Art. 21 y 78. De acuerdo a este se encuentran algunas dentro del área de influencia y ocupan un área de 1685,37 ha las cuales se pueden ver en la Figura 34.

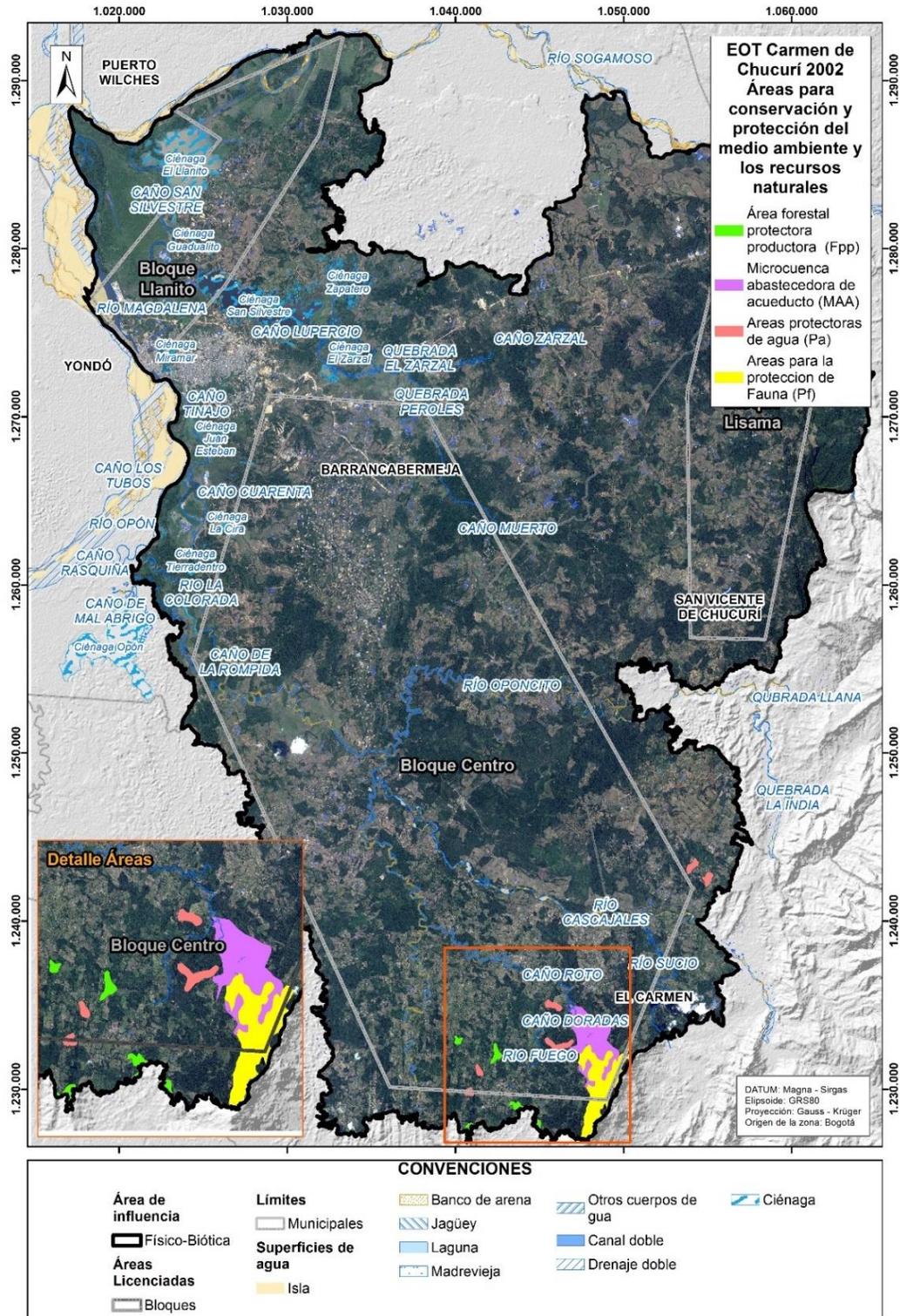
La siguiente Tabla 33 presenta el área de las zonas de conservación del EOT de Carmen de Chucuri con respecto al área de influencia y los bloques del proyecto:

Tabla 33 Áreas de intersección entre la zonificación del EOT de Carmen de Chucuri y el área de influencia del proyecto

ÁREAS CONSERVACIÓN EOT CARMEN DE CHUCURI		Área (Ha) Influencia FB	Área (Ha) Bloque Centro
Área de Intersección	Área Forestal Protectora - Productora (FPP)	149,84	57,84
	Microcuenca Abastecedora de Acueducto (MAA)	627,23	627,23
	Áreas Productoras de Agua (PA)	229,07	149,63
	Área para la Protección de Fauna (PF)	679,23	426,61
	Total	1685,37	1261,31

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 34 Intersección entre áreas de zonificación del EOT de Carmen de Chucuri y el área de influencia del proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Como se puede apreciar en la figura anterior como producto del cruce entre el mapa de zonificación ambiental del EOT de Carmen de Chucuri y el área de influencia del proyecto se presentan 4 zonas que se presentan hacia el suroriente del área de influencia y se cruza con la esquina suroriental del Bloque Centro.

3.3.1.4.6 Municipio de Puerto Wilches

El PBOT del Municipio de Puerto Wilches fue aprobado mediante el Decreto - Acuerdo N°040 del 10 de junio de 2005. En este sentido, para el presente documento se tiene en cuenta la zonificación ambiental del PBOT en mención. Los suelos de protección definidos por el PBOT del municipio que se interceptan con el Área de influencia del proyecto se pueden ver en la siguiente Figura 35.

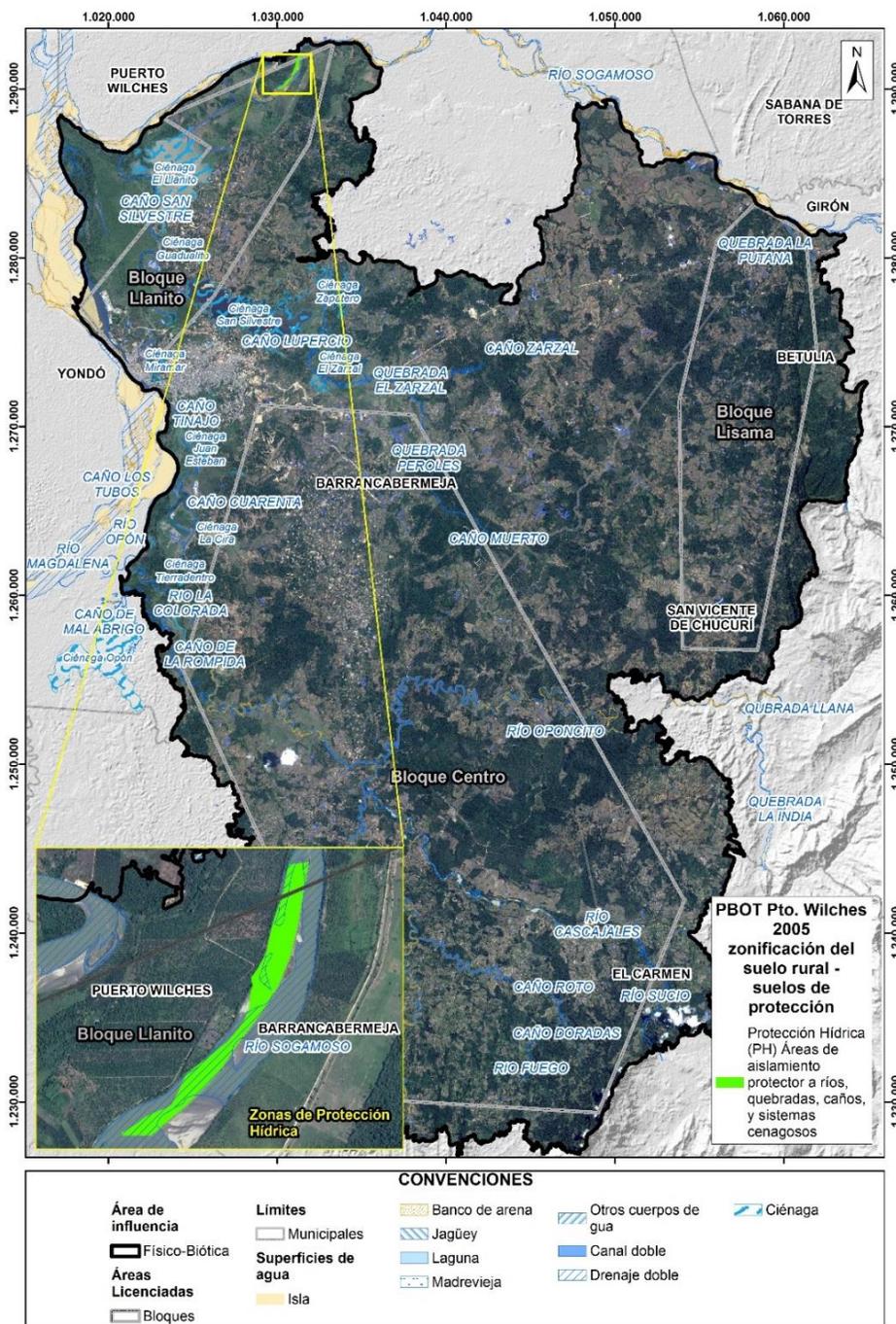
En la Tabla 34 se presenta un área incluida dentro del Suelo de Protección Rural del PBOT las cuales se encuentran reglamentadas en el artículo 110 y 112 y tiene una intersección en el área de influencia de 33,53 ha y que corresponde a Protección Hídrica. En cuanto al Bloque Llanito el área de Protección Hídrica tiene una extensión de 30,23 ha.

Tabla 34 Áreas de intersección entre la zonificación del PBOT de Puerto Wilches y el área de influencia del proyecto

SUELOS PROTECCIÓN RURAL PUERTO WILCHES		Área (Ha) Influencia FB	Área (Ha) Bloque Llanito
Área de Intersección	Protección hídrica	33,53	30,23
	Total	33,53	30,23

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 35 Intersección entre áreas de zonificación del PBOT de Puerto Wilches y el área de influencia del proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Como se puede apreciar en la figura anterior como producto del cruce entre el mapa de zonificación ambiental del PBOT de Puerto Wilches y el área de influencia del proyecto se presenta una zona de suelo de protección municipal. La zona en mención se presenta hacia el noroccidente del área de influencia y se cruza con la parte norte del Bloque Llanito.

3.3.1.5 Ecosistemas estratégicos y/o sensibles

Es importante tener en cuenta que mediante resolución 000858 del 30 de octubre de 2018 la CAS expidió las Determinantes Ambientales actualizadas y deroga todos los actos administrativos internos que le sean contrarios, donde se definen elementos ambientales acordes con la realidad actual del territorio, los cuales constituyen el insumo bajo el cual los municipios establecen el ordenamiento del territorio teniendo en cuenta la dimensión ambiental en sus modelos de ocupación.

En el artículo 14 de esta resolución se definen los Ecosistemas Estratégicos, los cuales corresponden a aquellas áreas que, por sus características físicas y ambientales, revisten de protección especial e importancia ecológica y se deben adelantar acciones para su conservación y manejo; a continuación, se listan los ecosistemas definidos:

- i. Páramos
- ii. Nacimientos de agua
- iii. Zona de recarga de acuíferos
- iv. Áreas forestales protectoras
- v. Complejo de Humedales
- vi. Formaciones xerofíticas y subxerofíticas
- vii. Rondas hídricas.

De acuerdo al listado anterior, se precisa que dentro del área de influencia del proyecto se tienen en cuenta estos ecosistemas sensibles en el desarrollo del proyecto, los cuales se detallan y caracterizan en el presente estudio y se integran dentro de la zonificación ambiental para su evaluación en el territorio; es importante aclarar que el área **no se presentan** Páramos ni Formaciones xerofíticas y subxerofíticas.

3.3.1.5.1 Humedales

Los humedales son considerados como áreas sensibles que actúan como amortiguadores, regulan inundaciones, mitigan los efectos del cambio climático, realizan procesos de recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas), controlan la erosión, retienen sedimentos, carbono y nutrientes, son de alto valor económico y social, etc.

En el área de estudio se destacan los humedales que están asociados principalmente a las Ciénagas con sus zonas pantanosas adyacentes y a los ríos principales. En la zona se destacan 20 ciénagas que tienen un área total de 4307 ha, siendo la Ciénaga Llanito la más importante por el área de su espejo de agua, representando el 29.1% del total de área de Ciénagas, seguida por la Ciénaga de San Silvestre con el 27.1% del área total.

Se tomaron las 12 ciénagas más representativas del área de influencia del estudio y se tuvieron en cuenta dos zonas de humedales asociados a la zona de Ciénagas del noroccidente del proyecto que actúan como áreas de protección de fauna. Los humedales también están relacionados con los ríos principales del área de influencia entre los cuales se destacan el Río Magdalena, Río Sogamoso, Río Opón y el Río La Colorada.

En la siguiente Figura 36 se presenta la ubicación de los ecosistemas en mención que como se puede apreciar se encuentran en el noroccidente del área de influencia del proyecto:

En la Tabla 35 se presentan las áreas de estos ecosistemas de humedal asociados a ríos, ciénagas y zonas pantanosas aledañas a estos tanto para el área de influencia como de los bloques Llanito, Centro y Lisama.

Tabla 35 Humedales de importancia ecosistémica en el área de influencia

Humedales de importancia ecosistémica en el área de influencia (incluye Ríos, Ciénagas y Zonas pantanosas aledañas a estos)	Área de Intersección			
	Área Influencia FB	Bloque Llanito	Bloque Centro	Bloque Lisama
	8234,75	1750,43	629,76	48,99

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.3.2 Ecosistemas terrestres

3.3.2.1 Flora

3.3.2.1.1 Zona de vida

De acuerdo la clasificación de zonas de vida de Holdridge (1967¹⁴) teniendo en cuenta parámetros como la temperatura, la precipitación y la altitud; el área de estudio se ubica en una zona de vida denominada Bosque húmedo Tropical (bh-T). En la siguiente Figura se presentan la zona de vida que se presenta en el área de influencia del proyecto:

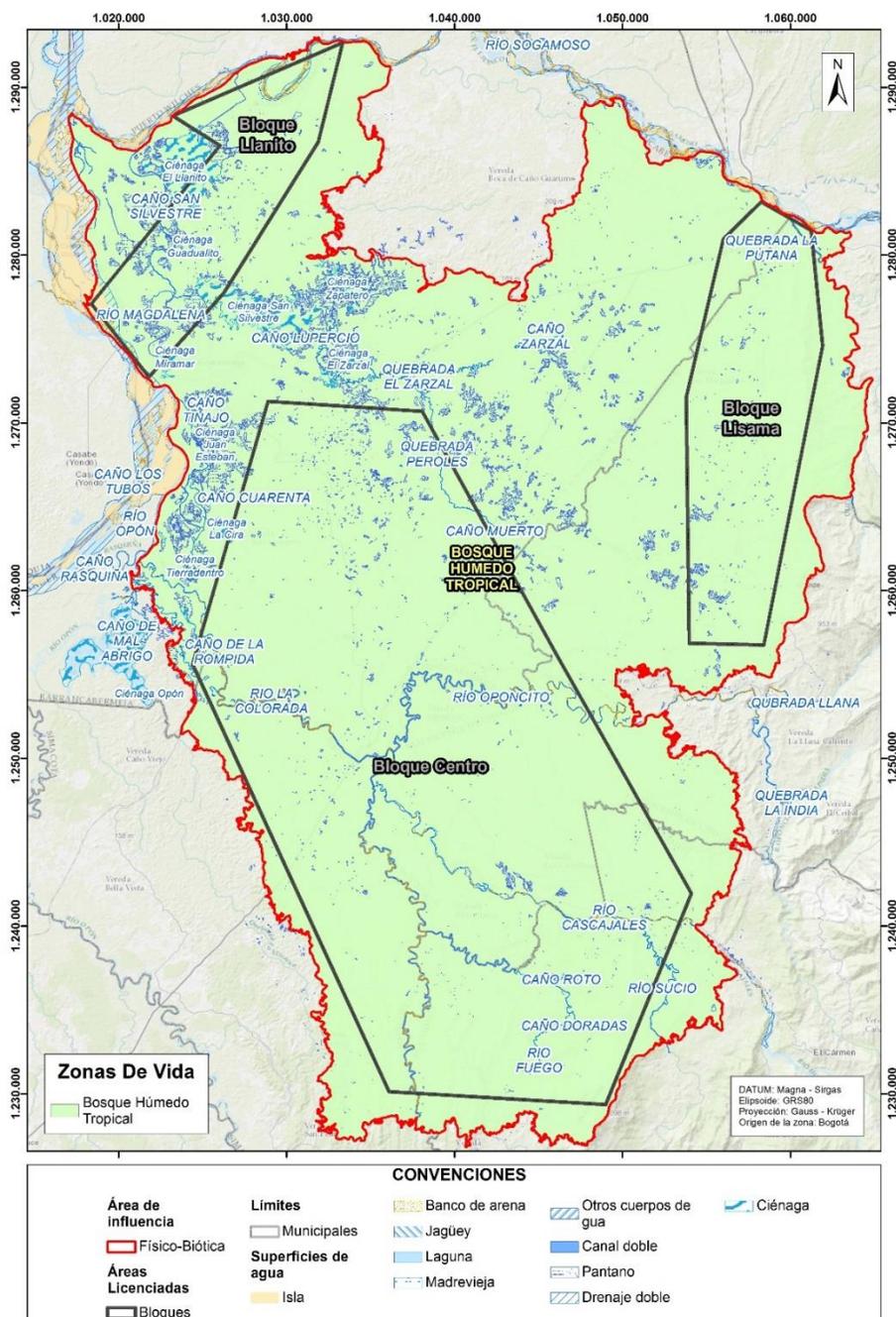
Tabla 36 Zona de vida del área de influencia

Zona de Vida	Altura sobre el nivel del mar (m)	Temperatura media anual (°C)	Precipitación media anual (mm)	Valores Promedio Al del proyecto
Bosque Húmedo Tropical (bh-T)	0-1000	> 24	2000 a 4000	Precipitación media anual 2908,6 mm Temperatura media anual 27,9 °C

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

¹⁴ Holdridge, L. R. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center. San José, Costa Rica.

Figura 37 Zona de vida de Holdridge en el área de influencia del proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.3.2.1.2 Biomás

Una vez realizado el respectivo ajuste a la escala actual de trabajo, el área de influencia del proyecto se ubica en el gran bioma Bosque Húmedo Tropical el cual presentan los tipos de biomas; helobiomas del Magdalena y Caribe, Zonobioma húmedo tropical del Magdalena y Caribe y Orobiomas bajos de los Andes de acuerdo con la clasificación del mapa de ecosistemas del IDEAM

2007¹⁵. No obstante, de acuerdo con el mapa de ecosistemas de IDEAM 2017 (ver Tabla 37), los biomas se homologan a: Helobioma del Magdalena medio y depresión momposina, Helobioma de la Cordillera oriental Magdalena medio, Helobioma de Nech-San Lucas, Hidrobioma del Magdalena medio y depresión Momposina, Hidrobioma de Nechi-San Lucas, Zonobioma de la Cordillera oriental Magdalena medio, Zonobioma del Magdalena medio y depresión momposina, Zonobioma Nechí-San Lucas.

Tabla 37 Biomas y unidades geomorfológicas presentes en el área de influencia del proyecto

BIOMA	PAISAJE GEOMORFOLOGICO	TIPO DE RELIEVE	FORMA DEL TERRENO	NOMEN	AREA (Ha)	%
Helobioma	Montaña	Vallecito (vale)	Orillar (point bar)	Mpo	47802,41	24,76
	Montaña	Vallecito (vale)	Valle colgante (garganta)	Mvw		
	Piedemonte	Vallecito (vale)	Valle	Pvw		
	Lomerío	Loma	Bajo	Lpa		
	Lomerío	Vallecito (vale)	Valle	Lvw		
	Planicie	Llanura inundación de	Albardón de río	Fpa		
	Planicie	Llanura inundación de	Cubeta de decantación	Fpde		
	Planicie	Llanura inundación de	Cubeta de desbordamiento de	Fpd		
	Planicie	Llanura inundación de	Meandro abandonado con laguna semilunar	Fpm		
	Planicie	Llanura inundación de	Napa de desbordamiento	Fpn		
	Planicie	Llanura inundación de	Napa de explayamiento	Fpy		
	Planicie	Llanura inundación de	Orillar (point bar)	Fpo		
	Planicie	Llanura inundación de	Pantano (backswamp)	Fpp		
	Planicie	Llanura inundación de	Playa	Fpv		
	Planicie	Terraza	Plano de terraza baja	Ftb		
	Planicie	Vallecito (vale)	Valle	Fvw		
	Zonobioma Húmedo Tropical	Valle	Llanura inundación de	Meandro abandonado con laguna semilunar		
Valle		Llanura inundación de	Orillar (point bar)	Vpo		
Valle		Terraza	Plano de terraza baja	Vtb		
Valle		Vallecito (vale)	Valle	Vvw		
Montaña		Espinazo (o esqueleto de pez)	Frente de relieve	Mee		
Montaña		Espinazo (o esqueleto de pez)	Reverso de relieve (dorso)	Mel		
Montaña		Fila	Ladera	Mfv		
Montaña	Glacis	Glacis coluvial	Mdx			
Montaña	Loma	Ladera	Mll			
Montaña	Terraza	Plano de terraza baja	Mtb			

¹⁵ IDEAM, IGAC, IAvH, Invermar, I. Sinchi e IIAP. 2007. Mapa de Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico Jhon von Neumann, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andreis e Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi.

BIOMA	PAISAJE GEOMORFOLOGICO	TIPO DE RELIEVE	FORMA DEL TERRENO	NOMEN	AREA (Ha)	%
	Piedemonte	Abanico	Abanico explayamiento	Psp		
	Piedemonte	Mesa (meseta)	Ladera	Psx		
	Lomerío	Loma	Ladera	Lkl		
	Valle	Terraza	Plano de terraza alta	Vta		
Modelado Antropico	MA	Modelado Antropico	Modelado Antropico	MA	2436,71	1,26
TOTAL					193082,24	100

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.3.2.1.3 Cobertura de la tierra

A partir de la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia¹⁶, se interpretaron las coberturas de la tierra del área de influencia, mediante la fotointerpretación de una imagen SPOT 7 con una resolución espacial de 1,5 m con 4 bandas, 16 bits y fecha de toma del 20 de febrero de 2018. La delimitación de los polígonos y la identificación de las coberturas se desarrolló a una escala de salida 1:10.000; en este caso la unidad mínima cartografiable fue de 0,25 ha.

En la Tabla 38, se presentan las coberturas de la tierra identificadas en el área de influencia, de acuerdo con la jerarquía definida en la leyenda Nacional de Coberturas de la tierra – adaptada para Colombia, así: Territorios Artificializados, Territorios Agrícolas, Bosques, Áreas Seminaturales, Áreas húmedas y superficies de agua.

¹⁶ IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

Tabla 38 Cobertura de la tierra para el AI del proyecto según metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	Nomenclatura	Área (Ha)	%	CODIGO	
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	1.1 Zonas Urbanizadas	1.1.1 Tejido Urbano Continuo				Tuc	1.615,59	0,84	1.1.1	
		1.1.2 Tejido Urbano Discontinuo				Tud	644,47	0,33	1.1.2	
	1.2 Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	1.2.1. Zonas industriales o comerciales		1.2.1.1. Zonas industriales			Zic	237,17	0,12	1.2.1
				1.2.2.1. Red vial y territorios asociados			Rev	2.652,73	1,37	1.2.2.1
		1.2.2 Red vial, ferroviaria y terrenos asociados								
		1.2.4. Aeropuertos				Aer	35,49	0,02	1.2.4	
	1.3. Zonas de extracción minera y escombrera	1.3.1. Zonas de extracción minera		1.3.1.2. Explotación de hidrocarburos			Zem	259,73	0,13	1.3.1
							Ehc	631,24	0,33	1.3.1.2
	1.4 Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1.4.1 Zonas verdes urbanas		1.4.1.1. Otras zonas verdes urbanas			Zvu	41,84	0,02	1.4.1.1
							Inr	9,11	0,004	1.4.2
		1.4.2 Instalaciones recreativas		1.4.1.2. Parques cementerios			Pc	15,58	0,01	1.4.1.2
				1.4.2.2. Áreas deportivas			Ade	29,50	0,02	1.4.2.2
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	2.1. Cultivos transitorios	2.1.1. Otros cultivos transitorios				Oct	526,92	0,27	2.1.1	
		2.1.2. Cereales	2.1.2.2. Maiz			Mz	0,38	0,0002	2.1.2.2	
		2.1.5. Tubérculos	2.1.5.2. Yuca			Yc	63,70	0,03	2.1.5.2	
	2.2 Cultivos permanentes	2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos		2.2.1.1. Otros cultivos permanentes herbáceos			Ocph	11,00	0,01	2.2.1.1
				2.2.1.2. Caña			Cn	19,00	0,01	2.2.1.2
				2.2.1.3. Plátano y banano			Pb	18,96	0,01	2.2.1.3
		2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	2.2.2.3. Cacao			Ca	2,86	0,001	2.2.2.3	
		2.2.3 Cultivos permanentes arboreos		2.2.3.1. Otros cultivos permanentes arbóreos			Ocpa	375,55	0,19	2.2.3.1
				2.2.3.2 Palma de aceite			Pam	13.126,49	6,80	2.2.3.2
				2.2.3.3. Cítricos			Ctr	63,14	0,03	2.2.3.3
	2.3 Pastos	2.3.1 Pastos limpios				Pl	27.990,09	14,50	2.3.1	
		2.3.2 Pastos arbolados				Pa	11.001,12	5,70	2.3.2	
		2.3.3 Pastos enmalezados				Pe	29.716,59	15,39	2.3.3	

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	Nomenclatura	Área (Ha)	%	CODIGO	
	2.4 Áreas agrícolas heterogéneas	2.4.3 Mosaico de Pastos, Cultivos y Espacios Naturales				Mpce	3,99	0,002	2.4.3	
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	Nomenclatura	Área (Ha)	%	CODIGO	
3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	3.1. Bosques	3.1.1. Bosque denso	3.1.1.1. Bosque denso alto	3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme		Bdatf	23.413,29	12,13	3.1.1.1.1	
				3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable		Bdai	463,07	0,24	3.1.1.1.2	
			3.1.1.2. Bosque denso bajo	3.1.1.2.1. Bosque denso bajo de tierra firme		Bdbtf	7.382,97	3,82	3.1.1.2.1	
				3.1.1.2.2. Bosque denso bajo inundable		Bdbi	458,22	0,24	3.1.1.2.2	
		3.1.3. Bosque fragmentado				Bfr	11.425,70	5,92	3.1.3	
		3.1.4. Bosque de galería y ripario				Bg	14.074,70	7,29	3.1.4	
		3.1.5. Plantación forestal	3.1.5.2 Plantación de latifoliadas				Plat	2.276,73	1,18	3.1.5.2
	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	3.2.1. Herbazal	3.2.1.1 Herbazal denso	3.2.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme	3.2.1.1.1.1 Herbazal denso de tierra firme no arbolado		Hdtfna	60,10	0,03	3.2.1.1.1.1
					3.2.1.1.1.2 Herbazal denso de tierra firme arbolado		Hdtfa	71,18	0,04	3.2.1.1.1.2
			3.2.1.1.2 Herbazal denso inundable	3.2.1.1.2.1 Herbazal denso inundable no arbolado		Hdina	2.155,26	1,12	3.2.1.1.2.1	
				3.2.1.1.2.2 Herbazal denso inundable arbolado		Hdia	442,07	0,23	3.2.1.1.2.2	
		3.2.3. Vegetación secundaria o en transición	3.2.3.1. Vegetación secundaria alta			Vsa	14.627,05	7,58	3.2.3.1	
			3.2.3.2. Vegetación secundaria baja			Vsb	13.089,38	6,78	3.2.3.2	
	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	3.3.1. Zonas arenosaS naturales					Zan	295,11	0,15	3.3.1
		3.3.3. Tierras desnudas y degradadas					Tdd	2.379,25	1,23	3.3.3
	4. ÁREAS HÚMEDAS	4.1. Areas húmedas continentales	4.1.1. Zonas pantanosas				Zp	5.263,77	2,73	4.1.1
			4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua				Vac	100,74	0,05	4.1.3

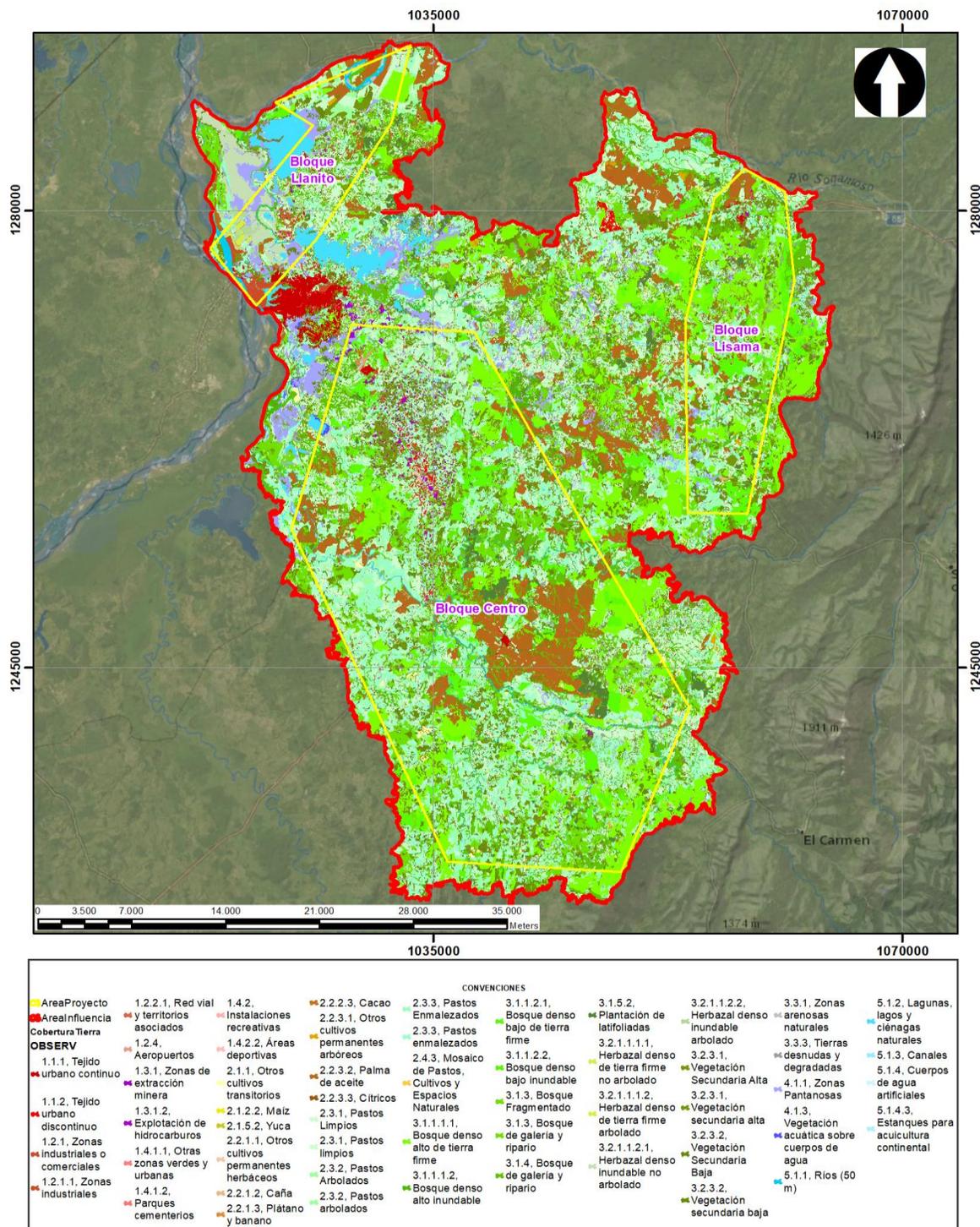
MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	Nomenclatura	Área (Ha)	%	CODIGO	
5. SUPERFICIES DE AGUA	5.1. Aguas continentales	5.1.1. Ríos				R	1.478,16	0,77	5.1.1	
		5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales				Lag	3.453,50	1,79	5.1.2	
		5.1.3. Canales				Cnl	25,91	0,01	5.1.3	
		5.1.4. Cuerpos de agua artificiales	5.1.4.3. Estanques para acuicultura continental				Caa	350,14	0,18	5.1.4
							Eac	4,36	0,002	5.1.4.3
TOTAL							193.082,24	100		

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

La Figura 38 presenta una vista del mapa de coberturas de la tierra del área de estudio.

Figura 38 Mapa de Coberturas de la tierra del área de estudio



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.3.2.2 Fauna Silvestre

Dentro del estudio para la Modificación del PMAI de Mares 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 modificación del PMAI de Mares, 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.

3.3.2.2.1 Anfibios

Las especies reportadas como potenciales dentro del área de influencia se encuentran agrupadas en dos Ordenes Gymnophiona representada por una especie de *Cecilia Typhlonectes natans* y Orden anura para el cual son reportadas 35 especies, siendo el grupo de las ranas ampliamente dominante sobre las Cecilias en términos de riqueza de especies, condición que es generalizada para la realización de listados e inventarios de herpetofauna ya que hasta el momento las Cecilias son organismos muy poco estudiados^{17, 18} y sus costumbres en la mayor parte de las especies son acuáticas y fosoriales^{19,20,21} siendo difíciles de detectar en campo, por lo tanto son consideradas como especies crípticas y raras, además es difícil el acceso a estas zonas de pantanos o humedales donde habitan generalmente, no obstante a nivel país las diversidades de este grupo se consideran muy bajas, en donde para la subfamilia Typhlonectinae, en Colombia existen únicamente tres especies (*Potomotyphlus kaupii*, *Typhlonectes natans* y *T. compressicaudus*;²² . Adicionalmente seis (6) de estas especies cuentan con algún grado de amenaza

3.3.2.2.2 Reptiles

Dentro del área de influencia se encuentran reportadas 68 especies de reptiles distribuidas en los tres órdenes, lo cual corresponde al 11,02% de las especies conocidas para Colombia. Adicionalmente, todas las especies registradas como potenciales en la zona se encuentran bajo algún grado de amenaza de acuerdo con la lista roja de la UICN, con excepción de *Podocnemis lewyana*, la tortuga del río Magdalena que es una especie endémica y que se encuentra catalogada como en Peligro Crítico (CR)²³ debido a la disminución de sus poblaciones como resultado de la contaminación de los cuerpos de agua y de las actividades extractivas mal desarrolladas

¹⁷ (Jenkins, F. A., and D. M. Walsh., 1993)

¹⁸ (San Mauro, D., D. J., 2004)

¹⁹ (Summers, A. A Comparative Study of Locomotion the Caecilian *Dermophis Mexicanus* and *Typhlonectes Natans*(Amphibia: Gymnophiona), 1996)

²⁰ (Kowalskie. 1999. *Typhlonectes natans*, cuidados y mantenimiento en cautividad de la *Cecilia*)

²¹ (Gower, DJ, Wilkinson, M. 2005. Conservation biology of the caecilian amphibians. *Conservation biology*, review.; volume 19 No. 1: 45-55., 2005)

²² (Acosta-Galvis, A.R. 2000. Ranas, salamandras y caecilias (Tetrapoda: Amphibia) de Colombia. *Biota Colombiana*, 1(3):289-319., 2000)

²³ (Morales-Betancourt, M. A., C. A. Lasso, V. P. Páez y B. C. Bock., 2015)

3.3.2.2.3 Aves

A nivel regional para el área de influencia, es posible encontrar potencialmente 475 especies de aves, distribuidas en 24 órdenes y 65 familias, lo que representa el 24,56% de las especies presentes en Colombia aproximadamente²⁴. Teniendo en cuenta este listado de especies de aves potenciales y respecto a los órdenes se observó que el de mayor representatividad es Passeriformes con un 52,84% de las especies con presencia probable, seguido por Accipitriformes con el 5,89%. Los 22 órdenes restantes estuvieron representados por menos del 5% de las especies.

Por su parte, y con relación a las familias se observa que, dentro de éstas, sobresale la familia Tyrannidae con el 13,47% de las especies reportadas, seguida de Thraupidae con el 7,37%, convirtiéndose así, en las familias más representativas.

Con relación a las especies relevantes para su conservación sobresalen 5 especies consideradas como endémicas (E) y 31 casi endémicas (CE)²⁵. Por otra parte, se reportan 80 especies de aves dentro de la Convención Internacional sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2017), en donde 4 se encuentran en el apéndice I y 75 especies en el apéndice II, las cuales están representados principalmente por colibríes (Trochilidae), aves rapaces diurnas y nocturnas (Accipitridae, Falconidae, Strigidae) y por loros, guacamayos y pericos (Psittacidae) y 1 en el apéndice III. Del mismo modo, al revisar las especies ubicadas bajo los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2019), se reportan 5 especies como Vulnerables (VU) y 1 en peligro crítico (CR). Por su parte, en el ámbito nacional según los libros rojos de aves (Renjifo et al., 2014; Renjifo, Amaya-Villarreal, Burbano-Girón, & Velásquez-Tibatá, 2016²⁶) y la Resolución 1912 de 2017 se encuentran 4 especies reportadas como VU, 1 En Peligro (EN) y 1 en Riesgo Crítico (CR)

3.3.2.2.4 Mamíferos

A nivel regional se establecieron las especies de mamíferos con presencia potencial, restringiendo las especies potenciales de acuerdo con la altitud a la que se encuentra la zona y la región geográfica que tiene influencia sobre la misma (Andes) para determinar la probable presencia de algunas especies. Han sido registradas para la zona 127 especies de mamíferos con distribución probable, agrupadas en 33 géneros diferentes.

Las especies de mamíferos reportadas para el área de influencia regional, ubicadas en el Municipio de Barrancabermeja Santander, se encuentran reunidas en 33 familias y 11 órdenes.

En cuanto al estado de conservación de las especies reportadas con presencia potencia en el área de influencia, se tiene que para los Apéndices establecidos en La CITES, ocho 8 especies están en el Apéndice I, seis (6) en el Apéndice II y 11 especies en el Apéndice III²⁷.

En cuanto a las categorías de amenaza que se presentan para las especies registradas según la lista Roja de la UICN²⁸ (Unión Internacional para La Conservación de La Naturaleza), se tiene que

²⁴ (Naranjo L. A.-G.-S., 2012) Op Cit

²⁵ (Chaparro-Herrera, Echeverry-Galvis, Córdoba-Córdoba, & Sua-Becerra, 2013)

²⁶ (Renjifo, 2017)

²⁷ (CITES, 2019)

²⁸ (SPECIES, UICN RED LIST OF THE THREATENED)

de las especies registradas se tiene de mayor a menor riesgo 1 especie en categoría Peligro Crítico (CR); 1 en categoría En Peligro (EN); 11 especies en Vulnerable (VU); 4 Casi Amenazado (NT); 102 en Preocupación Menor (LC) y 4 con Datos Insuficientes (DD). Por otro lado 4 especies que no están categorizadas.

3.3.3 Ecosistemas acuáticos

Para conocer las características hidrobiológicas de las aguas superficiales en el área de influencia para el proyecto de la Modificación del PMA de Mares, se realizó el monitoreo de los cuerpos de agua que actualmente son objeto de uso y aprovechamiento bajo los permisos otorgados por la autoridad ambiental relacionados con la concesión de aguas y el vertimiento sobre aguas superficiales, y el monitoreo de las principales corrientes que representan las unidades hidrográficas en la zona, las cuales en algún momento podrían ser o no susceptibles de ser impactadas. Lo anterior, con el fin de establecer la línea base de los ecosistemas acuáticos en el AI, y poder evaluar durante la ejecución del proyecto la tendencia en el comportamiento de los parámetros de calidad de agua.

Para esta caracterización se escogieron 120 puntos de monitoreo de agua superficial (98 sobre sistemas loticos y 22 sobre sistemas lenticos), los cuales fueron monitoreados en dos épocas climáticas diferentes:

- i. Época de lluvias o de altas precipitaciones: Del 17/10/2019 al 04/11/2019 (Campaña 1 relacionada en los anexos)
- ii. Época seca o de bajas precipitaciones: Del 09/01/2020 al 26/01/2020 (Campaña 2 relacionada en los anexos)

Teniendo en cuenta la cantidad de puntos monitoreados, para la presentación de los resultados y su respectivo análisis, los puntos se agruparon con base a los niveles subsiguientes de las Subzonas hidrográficas establecidas en los POMCA's del Río Opón y del Río Sogamoso, los puntos ubicados en las sub cuencas de Quebrada La Putana y Directos Río Magdalena, fueron distribuidos entre las demás sub cuencas bajo un criterio de cercanía y conectividad entre ellas, así mismo los puntos ubicados en la subcuencas del río Sogamoso entre Cayumba y Río Magdalena, y la subcuenca del Río Sogamoso entre Hidrosogamoso y Cayumba, se agruparon en un solo análisis.

De esta forma el numeral de Calidad de agua se divide en cuatro (4) documentos, cada uno describe los puntos de monitoreo y registra y analiza los datos de caudal, físico químicos, microbiológicos, y los índices de calidad de agua de cada grupo de puntos, de la siguiente forma:

- i. EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.1_Calidad de Agua San Silvestre: Se incluyen los puntos de monitoreo de la subcuenca Complejo Ciénaga San Silvestre y los puntos ubicados sobre el río Magdalena (SUP-04, SUP-07, SUP-23 y SUP-49)
- ii. EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.2_Calidad de Agua Sogamoso: Se incluyen los puntos de monitoreo de la subcuenca Río Sogamoso entre Hidrosogamoso y Cayumba-Magdalena, y los puntos del río Sogamoso entre Cayumba y Río Magdalena, y un punto sobre la quebrada La Putana (SUP-88)
- iii. EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.3_Calidad de Agua Juan Esteban: Se incluyen los puntos de monitoreo de la subcuenca Complejo Humedal Juan Esteban

- iv. EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.4_Calidad de Agua Río Colorada: Se incluyen los puntos de monitoreo de la subcuenca Río La Colorada

En la Tabla 39, se presenta la cantidad de puntos que están ubicados por sub cuencas

Tabla 39 Puntos monitoreados por subcuenca

DOCUMENTO	SUB CUENCA	PUNTOS
EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.1_Calidad de Agua San Silvestre	Complejo Ciénaga San Silvestre	54
	Río Magdalena	4
EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.2_Calidad de Agua Sogamoso	Río Sogamoso entre Hidrosogamoso y Cayumba	6
	Río Sogamoso entre Cayumba y el río Magdalena	2
	Quebrada La Putana	1
EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.3_Calidad de Agua Juan Esteban	Complejo Humedal Juan Esteban	22
EIA-CAP_3-Vol.-3.2.5.4_Calidad de Agua Río Colorada	Río La Colorada	31

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

3.3.3.1 Subcuenca Ciénaga San Silvestre Sistemas

El zooplancton reportó cambios en estructura y composición durante las épocas hidroclimáticas reportadas. Durante la época lluviosa los organismos dominantes fueron los protozoos, representados por Arcella sp, mientras que, durante la temporada seca, los organismos predominantes fueron los rotíferos, en cabeza de Brachionus sp, aunque la densidad y riqueza mostraron un descenso en esta última temporada.

La comunidad fitoplanctónica no reportó variaciones significativas en cuanto a composición durante los dos periodos. A lo largo de las dos temporadas de monitoreo se presentó una dominancia por parte de Trachelomonas sp, perteneciente al filo Euglenozoa, especialmente durante la época seca, como consecuencia de la alta tolerancia de estos organismos a las condiciones anóxicas que se generan durante la temporada de aguas bajas. La abundancia y riqueza del fitoplancton fue menor durante la época lluviosa.

La composición algal se mantuvo estable durante las dos épocas hidroclimáticas evaluadas, con Bacillariophyta como el filo dominante y Nitzschia sp y Navícula sp como las morfoespecies de mayor representatividad. El contenido de materia orgánica durante las dos épocas fue importante en la mayoría de los puntos, situación que explica la alta presencia de morfoespecies adaptadas a dicha condición.

Para los macroinvertebrados, el orde díptera fue el más abundante, en cabeza de la familia Chironomidae, durante la época lluviosa y Bezzia sp durante la época de aguas bajas. En la época seca se determinó un aumento en la abundancia total, en comparación con la época de lluvia.

Las macrófitas registraron un incremento, en cuanto a su riqueza, durante la temporada seca, siendo Poaceae la familia más abundante durante las dos épocas hidroclimáticas evaluadas. Durante la época de aguas bajas se presentó una reducción de los caudales entre 70,9% y 93,1%, originando que en las zonas con mayores depresiones se acumulara agua con presencia significativa de macrófitas acuáticas.

La composición íctica de los sistemas lóticos monitoreados es similar al patrón normal de este tipo de corrientes, en donde los Carácidos y Siluriformes son los más diversos a nivel de orden y familia.

Saccoderma hastata y *Astyanax magdalenae* fueron las especies más abundantes durante la temporada de lluvias y la seca, respectivamente.

La conectividad que se da entre todos los sistemas hídricos estudiados dentro de este Complejo, ya sea de manera permanente o temporal, garantiza el flujo de energía necesario para el funcionamiento de cada cuerpo de agua y amortigua el impacto de las variaciones ambientales dadas, principalmente, por las variaciones en pluviosidad que soporta la región. El flujo de energía se debe entender desde el punto de vista de las migraciones y los cambios en las ofertas de alimentos entre los ríos, caños y quebradas (Mora et al. 2015).

3.3.3.2 Subcuenca Humedal Juan Esteban Sistemas

La comunidad zooplanctónica no presentó cambio en la composición durante los dos períodos hidrológicos. Tanto en época lluviosa, como en época seca, los organismos dominantes fueron los protozoos representados por la morfoespecie *Arcella* y que indican aguas ricas en nitrógeno y algas y pobres en oxígeno.

La comunidad fitoplanctónica no reportó variaciones significativas en cuanto a composición durante los dos períodos. A lo largo de las temporadas de monitoreo se presentó una dominancia por parte de *Nitzschia*, perteneciente al filo de las bacilariofitas. Fue posible establecer que el filo *Bacillariophyta* ganó importancia durante la época seca, pasando de un 69,17% a 80,43% de abundancia relativa. La temporada lluviosa reportó las densidades más bajas y las riquezas más altas.

La composición algal perifítica se mantuvo estable durante las dos épocas hidroclimáticas evaluadas, con *Bacillariophyta* como el filo dominante y *Nitzschia* sp y *Pinnularia* sp como las morfoespecies de mayor representatividad. El contenido de materia orgánica durante las dos épocas fue importante en la mayoría de los puntos, situación que explica la alta presencia de morfoespecies adaptadas a dicha condición.

Para los macroinvertebrados bentónicos acuáticos, a lo largo de las épocas hidroclimáticas evaluadas, la orden díptera fue el más abundante, en cabeza de la familia *Chironomidae*, durante la época lluviosa y *Pisidium* sp durante la época de aguas bajas. En la época seca se determinó un aumento en la abundancia total, en comparación con la época de lluvia. En los puntos con aguas eutrofizadas

Durante la época de aguas bajas se presentó una reducción de los caudales entre 89,99% y 97,87%. La vegetación acuática en el Subcuenca Humedal Juan Esteban está representada en su mayoría por las familias *Poaceae* y *Cyperaceae*, y por géneros como *Poaceae* morfoespecie 1 y *Cyperus luzulae*, macrófitas con hábitos herbáceos, más comunes durante la época seca gracias a las adaptaciones fisiológicas y morfológicas que les permite adaptarse a esas condiciones ambientales.

La composición íctica de los sistemas lóticos monitoreados es similar al patrón normal de este tipo de corrientes, en donde los Carácidos son los más diversos a nivel de orden y familia, especialmente durante la temporada de aguas bajas. La composición estructural de la fauna íctica se modificó a lo largo de la época de monitoreos, con los *Cyprinodontiformes* como la de mayor abundancia durante la temporada de lluvias y los Carácidos durante la temporada de aguas bajas. Pese a esto, los carácidos fueron el grupo más diverso durante las dos épocas hidroclimáticas.

3.3.3.3 Subcuenca Río La Colorada

La comunidad zooplanctónica no presentó cambio en la composición durante los dos períodos hidrológicos. Tanto en época lluviosa, como en época seca, los organismos dominantes fueron los protozoos, representados por la morfoespecie *Arcella* y que indican aguas ricas en nitrógeno y algas y pobres en oxígeno. La temporada de aguas bajas representó un incremento en densidad, riqueza y diversidad para la comunidad zooplanctónica.

La comunidad fitoplanctónica no reportó variaciones significativas en cuanto a composición durante los dos períodos. A lo largo de las temporadas de monitoreo se presentó una dominancia por parte de *Nitzschia*, perteneciente al filo de las bacilariofitas.

La temporada lluviosa reportó las densidades y riquezas más bajas. SUP 99, correspondiente al afluente Caño Amarillo, se reportó como el punto más biodiverso y con una composición estructural heterogénea, durante las dos temporadas, como consecuencia de su gran contenido en materia orgánica.

La composición algal se mantuvo estable durante las dos épocas hidroclimáticas evaluadas, con Bacillariophyta como el filo dominante y *Nitzschia* sp como la morfoespecie de mayor representatividad. *Nitzschia* se caracteriza por habitar en sistemas de agua con alto contenido de materia orgánica situación acorde con lo reportado para SUP 103 y SUP 90 que, durante la temporada lluviosa y seca, respectivamente.

Para los macroinvertebrados acuáticos, a lo largo de las épocas hidroclimáticas evaluadas, la orden díptera fue el más abundante, en cabeza de la familia Chironomidae. En la época seca se determinó un aumento en la abundancia total, en comparación con la época de lluvia. La quebrada Las Arrugas y el Afluente Caño Amarillo reportaron, a lo largo de la temporada de monitoreo, los índices más altos de diversidad, abundancia y riqueza.

Poaceae y Cyperaceae fueron las familias más abundantes durante la totalidad del monitoreo. La temporada de aguas bajas fue la de mayores valores de riqueza, diversidad y abundancia. Durante la época de aguas bajas se presentó una reducción de los caudales entre 22,59% y 100%, originando que en las zonas con mayores depresiones se acumulara agua con presencia significativa de macrófitas acuáticas. SUP 99, punto correspondiente al afluente Caño Amarillo, fue el punto con mayor cantidad de morfoespecies durante todo el estudio, siendo evidente la presencia de macrófitas emergentes en la época de aguas bajas.

Los carácidos fueron el grupo más diverso durante las dos épocas hidroclimáticas. SUP 108, correspondiente al Río Fuego fue el cuerpo de agua que mayor diversidad registró. La capacidad de colonizar, sobrevivir en un amplio rango de hábitats y sacar provecho, de manera eficiente, de diferentes fuentes alimenticias, son los factores que inciden en las altas abundancias que se reportan para los carácidos, durante las dos temporadas.

La conectividad que se da entre todos los sistemas hídricos estudiados dentro de este Complejo, ya sea de manera permanente o temporal, garantiza el flujo de energía necesario para el funcionamiento de cada cuerpo de agua y amortigua el impacto de las variaciones ambientales dadas, principalmente, por las variaciones en pluviosidad que soporta la región. El flujo de energía se debe entender desde el punto de vista de las migraciones y los cambios en la oferta de alimentos entre los ríos, caños y quebradas.

Se observa un ensamblaje heterogéneo, con dominancias intermedias, en donde la bioindicación de los organismos identificados evidencia sistemas hídricos con elevadas concentraciones de materia orgánica, aguas turbias, con la entrada constante de nutrientes, generando ambientes eutróficos, lo cual se encuentra acorde con los resultados fisicoquímicos y microbiológicos obtenidos, así como con los índices de contaminación de agua.

Complejo Río Sogamoso entre Hidrosogamoso y Cayumba-Magdalena

La comunidad zooplanctónica presentó cambios en la composición durante los dos períodos hidrológicos. En época lluviosa, los organismos dominantes fueron los protozoos representados por la morfoespecie *Arcella* y que indican aguas ricas en nitrógeno y algas y pobres en oxígeno, mientras que en enero dominaron los rotíferos con *Lecane* como representante, indicando un cambio en las condiciones y los recursos disponibles en los sistemas hídricos. De manera general la época seca fue más diversa, menos densa y con mayores dominancias.

La comunidad fitoplanctónica no reportó variaciones significativas en cuanto a composición durante los dos períodos. A lo largo de la evaluación Bacillariophyta dominó la estructura del ensamblaje fitoplanctónico. La especie dominante durante la primera temporada se caracteriza por dominar asociaciones fitoplanctónicas en aguas pobres en nutrientes, neutras o ligeramente alcalinas, mientras que *Pleurosira* sp es conocida por ser tolerante a ambientes fuertemente alterados, cambio relacionado con la disminución en los niveles de agua que incrementan la concentración de nutrientes durante la temporada seca.

La composición algal se mantuvo estable durante las dos épocas hidroclimáticas evaluadas, con Bacillariophyta como el filo dominante y *Navícula* sp como la morfoespecie de mayor representatividad. El contenido de materia orgánica durante las dos épocas fue importante en la mayoría de los puntos, situación que explica la alta presencia de morfoespecies adaptadas a dicha condición.

La comunidad macro bentónica presentó modificación en la composición de su estructura durante las dos épocas. La época de lluvias registró dominancia por parte del orden Neotaenioglossa, mientras que la temporada seca fue dominada por la orden díptera, en cabeza de la familia Chironominae. Los Mollusca son característicos de cuerpos de agua moderadamente contaminadas a contaminadas, condiciones identificadas en los puntos donde fueron reportados estos organismos, mientras que los Chironominae viven en condiciones críticas de concentración de oxígeno disuelto y alto contenido de materia orgánica.

Durante la época de aguas bajas se presentó una reducción de los caudales entre 95,19% y 99,27%, originando que en las zonas con mayores depresiones se acumulara agua con presencia significativa de macrófitas acuáticas. Durante la época de lluvias no se reportaron macrófitas, situación que varió durante la temporada de aguas bajas, donde la presencia de Poaceae fue dominante. SUP 118, punto correspondiente un punto sobre el río Sogamoso, fue el punto con mayor cantidad de morfoespecies durante todo el estudio, siendo evidente la presencia de macrófitas emergentes y sumergidas en la época de aguas bajas.

Los carácidos fueron el grupo más diverso durante las dos épocas hidroclimáticas. SUP 108, correspondiente al Caño La Muerte fue el cuerpo de agua que mayor diversidad registró, este

sistema reportó un aumento de fitoplancton durante la última época de monitoreo y disminución en sus niveles de agua.

La conectividad que se da entre todos los sistemas hídricos estudiados dentro de este Complejo, ya sea de manera permanente o temporal, garantiza el flujo de energía necesario para el funcionamiento de cada cuerpo de agua y amortigua el impacto de las variaciones ambientales dadas, principalmente, por las variaciones en pluviosidad que soporta la región. El flujo de energía se debe entender desde el punto de vista de las migraciones y los cambios en la oferta de alimentos entre los ríos, caños y quebradas.

3.4 Medio Socioeconómico

Se presenta síntesis de la caracterización del medio socioeconómico, correspondiente a los municipios de Barrancabermeja, Betulia, El Carmen de Chucurí, Puerto Wilches, San Vicente de Chucurí, en el departamento de Santander, así como de las 130 unidades territoriales que integran el área de influencia socioeconómica.

3.4.1 Lineamientos de Participación

En cuanto a los mecanismos de intervención ciudadana para el desarrollo de la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral – PMAI de Mares, se diseñó una estrategia de participación destinada 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.

En cumplimiento de lo anterior, se realizó un trabajo conjunto con autoridades regionales, Gobernación de Santander y la Corporación Autónoma Regional de Santander – CAS; con autoridades locales, Alcaldías de los Municipios de Barrancabermeja, Betulia, El Carmen de Chucurí, Puerto Wilches, San Vicente de Chucurí y Simacota; así como con Personerías municipales, Agremiaciones, Líderes comunitarios y comunidad en general. Por medio de agendas de trabajo, previamente concertadas, se brindó información acerca de las características técnicas, ambientales y sociales de la Modificación al PMAI de Mares y sus implicaciones; información que fue documentada y complementada con procesos conversacionales y de construcción en torno a los posibles impactos a generarse con la ejecución de las actividades, esto teniendo en cuenta el conocimiento amplio de autoridades y comunidades respecto del contexto regional y local, lo cual le permite al consultor tener una visión más aterrizada del territorio en el cual se enmarca la ejecución del proyecto y de las posibles implicaciones del mismo. Así mismo, los espacios de trabajo permitieron atender los comentarios, inquietudes y preocupaciones que surgieron de autoridades, organizaciones y comunidades, propiciando una atención oportuna de los mismos.

3.4.1.1 Identificación de actores sociales

Las unidades territoriales mayores y menores que se encuentran en el área de influencia para la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral – PMAI de Mares, se identificaron a partir de la información de división político administrativa, consultada en los instrumentos de ordenamiento territorial vigentes para cada municipio, y los resultados del reconocimiento territorial y social producto del trabajo de campo, el proceso se detalla en el Capítulo 1 Generalidades del presente estudio

A partir de la información de referencia consultada, se determina que el Proyecto se ubica en el Departamento de Santander, municipios de Barrancabermeja, Betulia, El Carmen de Chucuri, Puerto Wilches, San Vicente de Chucuri y Simacota; por tanto, estos se identifican como unidades territoriales mayores, el proceso de interlocución e información, se realizó con las Autoridades correspondientes.

Por otra parte, mediante la revisión de información oficial se identificaron 85 unidades territoriales y tres (3) zonas del casco urbano (Zona Urbana Barrancabermeja, Área de Expansión Urbana de Barrancabermeja y Área de Expansión Industrial de Barrancabermeja). No obstante, la información de campo relacionada con el reconocimiento territorial, permite constatar que la dinámica social ha sido cambiante, por lo que algunas de estas unidades territoriales se han subdividido mediante la figura de sector, con reconocimiento social y presencia de Juntas de Acción Comunal formalizadas, conformando un total de 127 unidades territoriales menores (entre vereda y sector de vereda). Estas conformaciones sociales identificadas, representadas a través del tejido comunitario local (JAC) se constituye en interlocutores válidos dentro del proceso de diálogo e información y participación.

Sin embargo, en atención a las dinámicas y reconocimiento social, los procesos de lineamientos de participación y la caracterización para el componente socioeconómico y cultural, se desarrolla para un total de (125) unidades territoriales menores, atendiendo a los aspectos que se mencionan a continuación:

- i. Se exceptuó del proceso de lineamientos de participación y de la caracterización correspondiente, a las tres (3) zonas del casco urbano identificadas en el POT de Barrancabermeja (Acuerdo 018 de 2002), correspondientes a Zona urbana de Barrancabermeja, Zona de expansión industrial de Barrancabermeja y Zona de expansión urbana de Barrancabermeja; ya que las actividades de la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares, no consideran realizar intervenciones en la cabecera municipal de Barrancabermeja, por ello los impactos ambientales y sociales que pueden llegar a manifestarse, no son relevantes para las unidades territoriales en mención; para los procesos de información y participación, se asume como interlocutor válido a la administración municipal de Barrancabermeja.
- ii. Los actores sociales con los cuales se aplicaron lineamientos de participación en el Corregimiento Puente Sogamoso (Puerto Wilches), en este caso ASOVEGA se determinaron tomando en cuenta las siguientes consideraciones:
 - La extensión y trascendencia de posibles impactos, y el traslape cartográfico del área de influencia delimitada, lo cual permite inferir que la derivación de los impactos no excede al territorio en donde se ubica la Asociación La Vega (Puente Sogamoso – Puerto Wilches); por tanto, y en atención a las dinámicas propias del territorio, procurando minimizar la generación de expectativas en comunidades alejadas del área, se determinó que los procesos de información y lineamientos de participación se aplicarían con las personas que conforman esta asociación y cuyos predios corresponden al territorio mencionado.
 - Adicionalmente, de acuerdo a lo establecido en la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales expedida por la ANLA (2018), donde se indica que *“...se deben tener en cuenta, como unidad de análisis, las unidades territoriales contenidas en los municipios, que pueden corresponder a los corregimientos, veredas,*

sectores de vereda, barrios, inspecciones de policía, u otras unidades reconocidas administrativa o socialmente". partiendo del levantamiento de información en campo realizado durante la construcción del presente estudio, la comunidad habitante del sector, manifestó que en los documentos que los acreditan como propietarios de los predios, éstos se localizan en una vereda llamada Urania, sin embargo, según los pobladores ésta no existe y socialmente no es reconocida. Es por esta razón, que las 16 familias que hacen parte de la asociación, se reconocen como habitantes de ASOVEGA y tienen conformada su organización social, por medio de la cual han gestionado y logrado acciones como el reconocimiento de propiedad sobre los terrenos donde ejercen su actividad productiva, es decir que la comunidad habitante de los 16 predios que conforman ASOVEGA, se autoreconocen como pertenecientes a esta asociación y cuentan con una asociación comunitaria como interlocutor válido y de reconocimiento social.

- No obstante, lo anterior, con el fin de realizar un análisis territorial integral, se incluyó información en general de la unidad territorial Corregimiento Puente Sogamoso para efectos de la caracterización.
 - Por último, es importante mencionar que desde el estudio de impacto ambiental (Capítulo 3, numeral 3.4.1 Lineamientos de participación), presentado para la modificación del PMAI de Mares, que dio como resultado la expedición de la Resolución 1200 de 2013, se explica que desde ese momento se reconoció socialmente a ASOVEGA y con ellos se realizó el proceso de lineamientos de participación; por lo tanto y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores se continuarán realizando los procesos de participación con esta asociación.
- iii. Las unidades territoriales Sector San Luis Bajo y Campo 32, se ubican espacialmente en el municipio el Carmen de Chucuri y Barrancabermeja respectivamente, no obstante, la comunidad que las conforma, se reconoce y ha organizado administrativamente, como unidades territoriales menores del municipio de San Vicente de Chucuri, ante ello, y atendiendo al reconocimiento social, para la modificación del PMAI Mares, se registran en este municipio.
- iv. Finalmente, las unidades territoriales El Sábalo y San Silvestre, que oficialmente se ubican en Barrancabermeja (Acuerdo 018 de 2002), no cuentan con JAC y la población no las reconoce como unidades territoriales menores, sino que, se encuentra adscrita y representada a través de la JAC de la vereda Ciénaga Brava. Por tanto, para lineamientos de participación y caracterización, se incluyeron dentro de la vereda Ciénaga Brava.

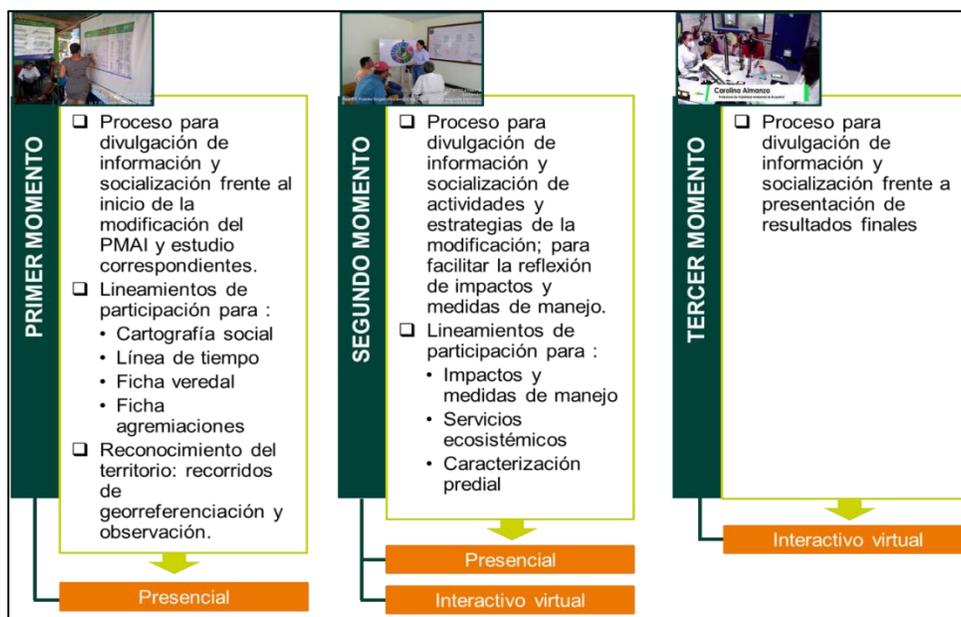
3.4.1.2 Encuentros de información, socialización y participación

Los lineamientos de participación y socialización en el marco de la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral – PMAI de Mares, consistieron en el desarrollo de tres (3) encuentros al interior de los cuales se brindó toda la información relacionada con el estudio y la modificación, así como propiciar la construcción colectiva tanto del capítulo de caracterización como de la evaluación de impactos y medidas de manejo. Cada uno de estos momentos se desarrolló en diferentes etapas del estudio, mediante una estrategia integrada, pedagógica y participativa, para el abordaje con las autoridades, líderes, organizaciones de base, comunidades y demás actores sociales.

La metodología para el desarrollo de los tres (3) encuentros de participación y socialización se formuló teniendo en cuenta experiencias anteriores de actividades con la comunidad, el contexto local y nacional, los requerimientos de información y el nivel de relacionamiento y concertación

deseado, para lo cual se diseñaron exposiciones interactivas con apoyo de material didáctico como presentaciones, fichas temáticas, ilustraciones y capsulas informativas, entre otras, según cada caso específico. El esquema general implementado se presenta en la Figura 39, el desarrollo y resultados se presentarán a lo largo de este numeral.

Figura 39 Esquema general Lineamientos de participación Modificación PMAI de Mares



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

3.4.1.2.1 Primer momento de información, socialización y participación

Los objetivos generales planteados para el desarrollo del primer momento se enfocaron en:

- i. Informar acerca del inicio de la elaboración del estudio que soportará ante la Autoridad, la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral –PMAI- de Mares (Bloques: Centro, Lisama y Llanito) acogido por la Resolución 1200 de 2013.
- ii. Dar a conocer las actividades a realizar en el territorio, en el marco de la elaboración del PMAI y el correspondiente estudio.
- iii. Actualizar la información socioeconómica del área de influencia de manera constructiva y participativa, involucrando a los actores sociales dentro de procesos de autodiagnóstico comunitario.

De acuerdo con lo anterior, el proceso desarrollado al interior del primer momento, presenta dos grandes ítems interrelacionados, por un lado, las reuniones de información y socialización, y por otro, las actividades y metodologías participativas aplicadas para la recolección de información primaria que permite enriquecer la caracterización y análisis del componente socioeconómico y cultural.

A. Reuniones de información y socialización

Durante el segundo semestre del año 2019, se llevaron a cabo actividades que permitieron abrir espacios informativos y de dialogo entre los diferentes actores sociales identificados. Estas

actividades permitieron difundir la información relacionada tanto con el estudio para solicitar la modificación, como con las actividades y estrategias del proyecto y sus implicaciones en el área de influencia, permitiendo la participación, retroalimentación y ampliación de información ante inquietudes y dudas.

I. Concertación de agenda para reuniones con comunidades, autoridades y agremiaciones

Con el fin de realizar las reuniones de información y socialización tanto con autoridades, comunidades y organizaciones de base de manera concertada, se procedió a:

- i. Se estableció agenda y cronograma de reunión con autoridades, mediante contactos telefónicos con oficinas de Gobernación, Corporación, Alcaldías municipales, y Personerías Municipales.
- ii. A través de contacto telefónico con representantes, se concertó fecha, hora, y lugar apropiado para la realización de encuentros con organizaciones de base y agremiaciones.
- iii. Con las unidades territoriales menores se realizó acercamiento inicial de información y concertación con instancias de diálogo, líderes y representantes de la comunidad, en estos espacios se definieron cronogramas, sitios, mecanismos de convocatoria y se propusieron momentos de trabajo.

II. Convocatorias para reuniones con autoridades, organizaciones de base y comunidades de las unidades territoriales menores

Para el proceso de invitación y convocatoria a cada uno de los encuentros, se implementaron estrategias de acuerdo a, por un lado, los medios de comunicación y divulgación de amplia circulación, disponibles en cada una de las unidades territoriales, y por otro lado, las instancias de diálogo establecidas entre Empresa – comunidad, persiguiendo con ello realizar un proceso de convocatoria amplio e incluyente.

III. Desarrollo de primeras reuniones de información y socialización

El primer encuentro tuvo como objetivo fundamental, socializar y hacer partícipes a las autoridades, organizaciones de base y comunidades, de los aspectos relacionados con el inicio del estudio de impacto ambiental, para solicitar la modificación al Plan de Manejo Ambiental Integral –PMAI de Mares vigente; así como brindar información clara y oportuna frente a las características técnicas, alcance y actividades objeto de la modificación y los aspectos correspondientes a la construcción del estudio a través de diferentes instrumentos y técnicas desarrolladas en el trabajo de campo.

Teniendo en cuenta que los actores sociales utilizan la participación como medio de expresión de inquietudes, se seleccionó un grupo de profesionales clave, de acuerdo con cada uno de los componentes, para acompañar las reuniones de información y proporcionar respuestas claras y específicas a las preguntas de los asistentes.

La agenda de trabajo desarrollada se dividió en módulos, como se observa en la Figura 40, estos módulos se desplegaron de acuerdo con el público al que estaba dirigida la reunión, es decir, los tres se desarrollaron en su totalidad para las autoridades, organizaciones de base y unidades territoriales menores, mientras que el cuarto modulo, enfocado en la recolección de información de manera participativa, se focalizó en las unidades territoriales menores. Esta agenda de reunión permitió profundizar de manera progresiva en cada uno de los temas expuestos.

Figura 40 Agenda de trabajo primer reunión de información y socialización



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

Para el abordaje y socialización de cada uno de los temas, se utilizaron exposiciones dinámicas en formato power point, video informativo y apoyo en material didáctico como backing publicitario, consistente en información relacionada con la modificación, estudio y actividades en campo, en formato de gran impacto (Ver Fotografía 1 y Fotografía 2), instalados durante todo el encuentro para consulta continua de los asistentes.

Fotografía 1 Material didáctico implementado primer reunión- U.T Sogamoso (El Porvenir) – Barrancabermeja **Fotografía 2** Material didáctico implementado primer reunión- U.T El Rodeo – Barrancabermeja



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

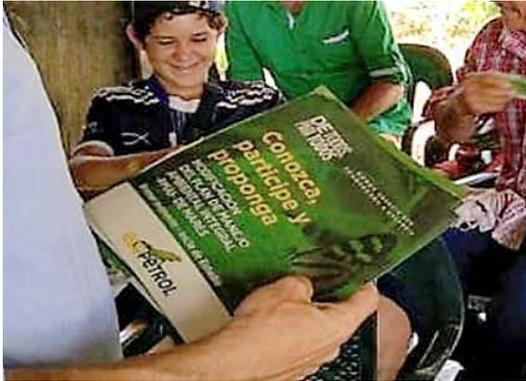


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

Como complemento a la información divulgada en las reuniones de socialización, al finalizar la exposición, se hizo entrega de un molinete como herramienta lúdica, el cual consistió en un plegable con datos relevantes de la información ya socializada, para ser armado dentro del espacio de reunión (Fotografía 3 y Fotografía 4); así mismo, se hizo entrega de gorra con botón que contenía el distintivo

de la “Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral –PMAI de Mares”, esto con el fin de generar procesos de familiarización y apropiación del trámite iniciado (Fotografía 5 y Fotografía 6).

Fotografía 3 Herramienta pedagógica de divulgación: molinete



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

Fotografía 4 Herramienta pedagógica de divulgación: molinete



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

Fotografía 5 Herramienta de divulgación: botón con distintivo



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

Fotografía 6 Herramienta de divulgación: botón con distintivo



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

Dentro del proceso de socialización se asume como parte integral, los espacios y mecanismos que permiten que los asistentes y comunidades ubicadas en el área de influencia del PMAI de Mares, puedan manifestar sus comentarios e inquietudes con relación al trámite para la modificación del PMAI de Mares. De acuerdo con ello, una vez finalizada la exposición temática, se genera espacio para intervenciones y resolver preguntas de los asistentes, plasmando estos aspectos en actas de reunión, que fueron entregadas in situ una vez terminado el encuentro (Anexo 3.4.2 Primer momento participacion\3.4.2.2_UT_MENORES\3.4.2.2.2_Reuniones). Sumado a lo anterior, se abrieron espacios de comunicación y recepción de comentarios e inquietudes, a través del buzón que estuvo presente en todos los encuentros (Fotografía 7 y Fotografía 8); y, el correo electrónico antea.mares.social@gmail.com disponible durante el desarrollo del estudio; al inicio de las reuniones se informó de estos mecanismos a los asistentes.

Fotografía 7 Mecanismo de comunicación: buzón



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

de Fotografía 8 Mecanismo de comunicación: buzón



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

A través del buzón de sugerencias, se recibieron inquietudes por parte de asistentes, estas inquietudes se relacionaron específicamente con aspectos propios de la operación que realiza actualmente Ecopetrol, en los campos ubicados al interior del área de influencia. En razón a ello, las inquietudes y comentarios expresados fueron abordados por los representantes de Ecopetrol quienes se encargaron de direccionar estas intervenciones para dar respuesta al peticionario desde el área correspondiente. Mediante el correo electrónico no se establecieron comunicaciones por parte de actores sociales del área de influencia para la Modificación del PMAI de Mares.

B. Mecanismos de participación para recolección de información primaria

Los instrumentos aplicados para la recolección de información primaria, durante el primer proceso de participación, se basaron en: Cartografía social, línea de tiempo, ficha veredal y ficha de agremiaciones. Estos se estructuraron de acuerdo a las variables necesarias para realizar la caracterización socioeconómica, cultural y político organizativa del área de influencia socioeconómica, de acuerdo con la metodología descrita en el *Capítulo 1_Generalidades_Numeral 1.5.5.2.1 Primer momento de información, socialización y participación* del presente estudio.

En el presente apartado se presenta proceso realizado y los resultados obtenidos frente al diligenciamiento de los instrumentos y la participación de cada una de las unidades territoriales menores que conforman el área de influencia del PMAI de Mares, organizaciones de base y agremiaciones, en la construcción colectiva de la caracterización socioeconómica.

I. Cartografía social y línea de tiempo

La captura de información primaria a través de los instrumentos para la cartografía social y línea de tiempo, se llevó a cabo como parte de las primeras reuniones de información y socialización, dirigidas a comunidades de las unidades territoriales menores, realizadas durante los meses de agosto, septiembre y octubre de 2019, a través de las cuales se facilitaron espacios y procesos de construcción colectiva del conocimiento histórico y territorial, por parte de los asistentes a los encuentros.

Es importante resaltar la disposición a participar por parte de las comunidades; de las 125 unidades territoriales menores con las cuales se desarrollan lineamientos de participación, se logró diligenciar

el instrumento efectivamente y de acuerdo con la metodología planteada, con 113 unidades territoriales menores (90,4%). Los soportes y evidencias del proceso se encuentran en el Anexo 3.4.2 Primer momento participación \ 3.4.2.2_UT_MENORES \ 3.4.2.2.4_Informacion_primaria \3.4.2.4.1_Cartografía_social).

II. Ficha veredal

El diligenciamiento de la ficha veredal se llevó a cabo a través de encuentros con miembros de la Junta de Acción Comunal y personas con amplio conocimiento de la unidad territorial menor, ya que, gracias a esta experiencia y aportes, se recopila información socioeconómica importante para el conocimiento de las características socioeconómicas de habitantes y predios.

Se programaron para ser realizadas posterior al desarrollo de las reuniones informativas de primer momento, cronograma que se cumplió para 113 unidades territoriales menores; frente a esto, se realizaron acercamientos posteriores con los líderes de las unidades territoriales menores faltantes, buscando poder generar un espacio en el cual se diligenciara el instrumento, lo que fue posible para un total de 4 unidades territoriales menores; de acuerdo con lo anterior, la ficha veredal se diligenció con 117 unidades territoriales (93,6%). Los soportes y evidencias del proceso se encuentran en el Anexos 3.4.2 Primer momento participación \ 3.4.2.2_UT_MENORES \ 3.4.2.2.4_Informacion_primaria \ 3.4.2.4.3_Ficha_veredal.

III. Ficha agremiaciones

Con el fin de identificar e incluir las principales características con relación a la conformación, desarrollo de actividades y los procesos de gestión adelantados por las agremiaciones y organizaciones de base presentes en el área de influencia socioeconómica, se aplicó la herramienta ficha agremiaciones, como parte de los procesos de información y socialización desarrollados con los actores identificados.

Frente a los resultados del proceso, es preciso indicar que de las veintidós (22) agremiaciones y organizaciones de base activas en el área de influencia, se diligencia la ficha con un total de once (11); en donde cinco (5) se ubican en Barrancabermeja, dos (2) en Betulia, dos (2) en Carmen de Chucuri y dos (2) en San Vicente de Chucuri y Simacota, respectivamente. Los representantes de las once (11) agremiaciones faltantes no hicieron presencia en las reuniones informativas y de socialización realizadas. Los soportes y evidencias del proceso se encuentran en el Anexo 3.4.2 Primer momento participación\3.4.2.3_AGREMIACIONES\3.4.2.3_3_Ficha_agremiaciones.

C. Recorridos de reconocimiento y georreferenciación

Como parte de la recolección de información de carácter participativo, previa concertación con los representantes de las unidades territoriales, se llevaron a cabo recorridos territoriales para el reconocimiento de infraestructura, actividades, áreas de uso, conservación y para el aprovechamiento de los recursos, entre otros; información que permitió alimentar la caracterización y establecer elementos a tener en cuenta para la zonificación e identificación de impactos.

3.4.1.2.2 Segundo momento de información, socialización y participación

El segundo momento tuvo como objetivo principal, establecer en forma constructiva los efectos que, sobre las características ambientales, sociales y económicas del territorio, pueden derivarse de las

actividades previstas como parte de la modificación del PMAI de Mares (Bloques: Centro, Lisama y Llanito).

De acuerdo con lo anterior, el desarrollo del segundo momento de información, socialización y participación permitió que la información brindada a través de los procesos informativos y de divulgación de información, relacionada con la descripción y explicación detallada de las actividades a desarrollar durante la ejecución de la modificación, sirviera como insumo y promoviera la reflexión frene los cambios que se podrían generar con la inserción de las actividades en el territorio. Estos procesos facilitaron los espacios de participación y deliberación para:

- i. Identificación y valoración de impactos y medidas de manejo por la modificación del PMAI mares.
- ii. Identificación y valoración de servicios ecosistémicos presentes en el territorio.

A. Estrategias de información y participación

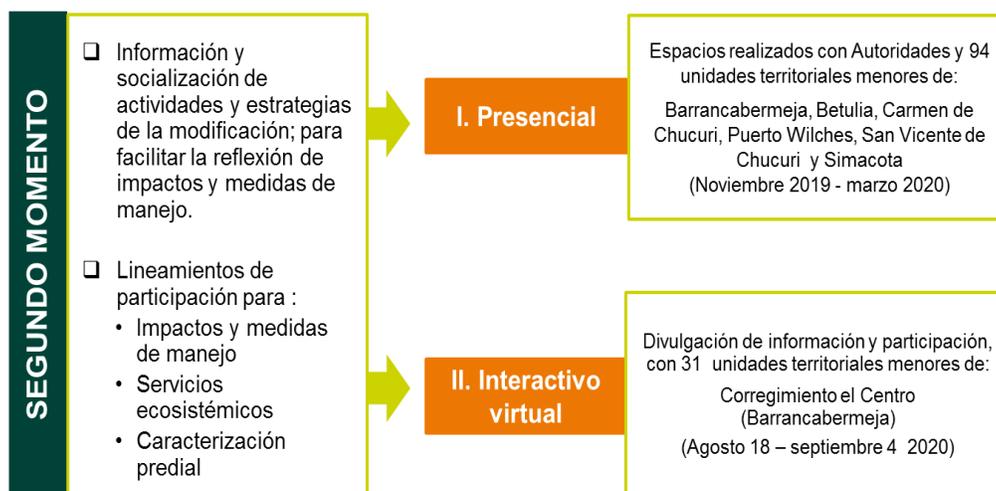
Para el desarrollo del segundo momento, las estrategias para generar espacios informativos, de deliberación y participación, se ajustaron de manera transversal, de acuerdo con las dinámicas presentadas tanto a nivel de territorios como a nivel nacional.

El proceso inició con la concertación de reuniones, actividad que se llevó a cabo entre agosto y septiembre de 2019, a través de acercamientos directos o mediante llamadas telefónicas dirigidas a líderes y organismos comunales y de participación, se programaron espacios de reunión y encuentro con las unidades territoriales menores del área de influencia de la modificación del PMAI de Mares, a excepción de las veredas y sectores que conforman el Corregimiento El Centro (Barrancabermeja). Lo anterior en razón a que líderes y habitantes de este Corregimiento, priorizaron la realización de espacios para avanzar en temas referidos a la operación, no relacionados directamente con la modificación PMAI de Mares.

Debido a la declaratoria de emergencia sanitaria a causa del coronavirus (COVID 19), bajo la Resolución 385 del Ministerio de Salud y Protección Social, emitida el 12 de marzo de 2020 y modificaciones, que establece restricciones al desarrollo de eventos masivos; se suspenden temporalmente las actividades de relacionamiento comunitario en el marco del estudio para la Modificación del PMAI de Mares. Para el mes de septiembre de 2020 las actividades fueron retomadas paulatinamente, no obstante, y ante los protocolos de distanciamiento social, se redefinen las estrategias y mecanismos por medio de los cuales se alcanzarían los objetivos planteados para el segundo momento.

De acuerdo con los aspectos descritos anteriormente, el segundo momento de información, socialización y participación incluyó dos (2) mecanismos para la divulgación de información y estrategias de participación, en la medida en que fue necesario adaptar los alcances propuestos a dos (2) espacios diferentes, relacionados con el uso de herramientas presenciales o virtuales según el caso, como se ilustra en la Figura 41.

Figura 41 Estrategias de información y participación segundo momento



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

I. Información, socialización y participación presencial

Con el fin de abrir espacios de diálogo y participación con los diferentes actores sociales y como parte del relacionamiento propuesto durante el avance del estudio para la Modificación del PMAI de Mares, se realizaron encuentros con autoridades, líderes y comunidades de las unidades territoriales menores, procurando la realización de talleres participativos para la Identificación de servicios ecosistémicos presentes en el territorio y la identificación y valoración de Impactos y medidas de manejo para el escenario con proyecto.

a. Convocatorias

Con apoyo de directorio actualizado, generado en el marco del primer momento de información, socialización y participación; se realizaron acercamientos y contactos telefónicos y/o personales, con el fin de concertar la programación de reuniones para el segundo momento de información. Una vez concertados los espacios de reunión, se procedió a formalizar la convocatoria mediante oficios dirigidos las Autoridades y representantes de Juntas de Acción Comunal; y mediante las herramientas disponibles en el territorio y de fácil acceso para las comunidades (Anexo \3.4.3 Segundo_momento_participacion\3.4.3.1_AUTORIDADES\3.4.3.1_1_Convocatoria y Anexo 3.4.3 Segundo_momento_participacion \ 3.4.3.2-UT_MENORES \ 3.4.3.2_3_Mecanismos_Presenciales \3.4.3.1_3_1Convocatoria).

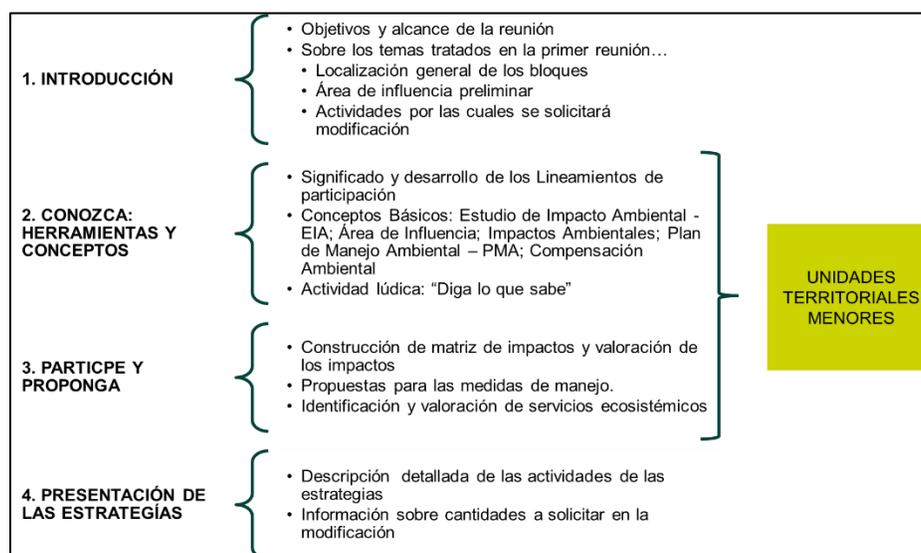
b. Desarrollo de segundas reuniones de información y socialización

El segundo encuentro tuvo como objetivos fundamentales, socializar y hacer partícipes a las autoridades, organizaciones de base y comunidades, de los aspectos relacionados con la descripción y alcance de las Estrategias y actividades objeto de modificación del PMAI de Mares; a través de la exposición conceptual, sensibilizar y promover una actitud reflexiva frente al análisis de la realidad socio ambiental de la zona, con base en lo anterior, facilitar espacios para la participación en el taller de Identificación de Impactos, medidas de manejo y servicios ecosistémicos.

Teniendo en cuenta que los actores sociales utilizan la participación como medio de expresión de inquietudes, se seleccionó un grupo de profesionales clave, de acuerdo con cada uno de los componentes, para acompañar las reuniones, proporcionar respuestas claras y específicas a las preguntas de los asistentes; y, desde su especialidad apoyar la identificación de posibles impactos en cada componente.

La agenda de trabajo fue desarrollada de acuerdo con el público al que estaba dirigido el proceso de información y socialización. Como se observa en la Figura 42, los temas relacionados con la introducción y la presentación de las estrategias se expusieron en su totalidad para las autoridades y unidades territoriales menores, mientras que los temas enfocados a la sensibilización y promoción de la participación, dentro del marco “Conozca, participe y proponga”, se focalizaron en las unidades territoriales menores. No obstante, en los encuentros con Autoridades se informó sobre el alcance, metodología y contenidos a desarrollar con las comunidades.

Figura 42 Agenda de trabajo segunda reunión de información y socialización



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Para el abordaje y socialización de cada uno de los temas, se utilizaron exposiciones dinámicas en formato power point y apoyo en video pedagógico para impactos y medidas de manejo. (Anexo 3.4.3 Segundo_momento_participacion \ 3.4.3.2-UT_MENORES \ 3.4.3.2_3_Mecanismos_Presenciales \ 3.4.3.1_3_3 Material_pedagogico)

De igual manera que durante las primeras reuniones de información y socialización; en el desarrollo de los segundos encuentros se abrieron espacios de comunicación y recepción de comentarios e inquietudes, a través del buzón que estuvo presente en todos los espacios desarrollados (Fotografía 9); y, el correo electrónico antea.mares.social@gmail.com; al inicio de las reuniones se informó de estos mecanismos a los asistentes.

Fotografía 9 Mecanismo de comunicación: buzón



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Adicional a lo anterior y con el fin de dar continuidad a la aprehensión de todo lo relacionado con la Modificación del PMAI de Mares, facilitando la apropiación de este trámite entre las comunidades, se diseñó un calendario, que fue entregado durante el desarrollo de las reuniones (Fotografía 10).

Fotografía 10 Herramienta de divulgación: calendario



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

c. Taller participativo identificación de impactos, medidas de manejo y servicios ecosistémicos

En este ítem se desarrolló del ejercicio participativo, orientado a la construcción colectiva de los elementos correspondientes al análisis y valoración de impactos y medidas de manejo; e identificación de servicios ecosistémicos. Este proceso se llevó a cabo como parte de las segundas reuniones de información y socialización, dirigidas a comunidades de las unidades territoriales menores, realizadas durante los meses de septiembre a diciembre de 2019 y enero de 2020.

Las herramientas que facilitaron el desarrollo de los talleres, durante el segundo proceso de participación, se basaron en: Matriz de impactos y medidas de manejo por componente, y, para servicios ecosistémicos, formato de identificación y rueda para valoración. Estos se estructuraron de acuerdo con la metodología descrita en el *Capítulo 1_Generalidades_Numeral 1.5.5.2 Segundo momento de información, socialización y participación / I. Información, socialización y participación presencial.*

Los resultados que arroja este ejercicio de construcción colectiva, fueron sistematizados y se encuentran incluidos en el desarrollo del *Capítulo 3 Caracterización del área de influencia del proyecto, numeral 3.2.4 Servicios ecosistémicos, Capítulos 5 Evaluación ambiental y Capítulo 7 Plan de Manejo ambiental.*

d. Caracterización predial mediante muestreo

Con el fin de obtener información solicitada en los términos de referencia HI-TER 1-03, en el numeral 3.4.4, relacionada con censo y caracterización de la población cuya base económica depende del área de influencia; se realizó el levantamiento de información predial a través de la técnica de muestreo. Actividad que tuvo como objetivo adquirir información predial en cuanto a forma de tenencia; actividad productiva; ingresos por actividad productiva; actividad laboral e ingresos por actividad laboral.

La actividad se desarrolló a través de herramientas presenciales, durante la segunda fase de campo (1 de febrero a 7 de marzo de 2020). La herramienta que facilitó el desarrollo de la actividad fue la elaboración de encuesta en formato virtual, estructurado de acuerdo con la metodología descrita en el *Capítulo 1 Generalidades, Numeral 1.5.5.2 Segundo momento de información, socialización y participación / I. Información, socialización y participación presencial.*

Durante este proceso se aplicaron 916 encuestas, a través de visitas a predios localizados en las unidades territoriales menores de los municipios de Barrancabermeja, Betulia, El Carmen de Chucurí, Puerto Wilches, San Vicente de Chucurí y Simacota, que se traslapan con el área de influencia socioeconómica del proyecto Modificación del PMAI Mares.

Con el desarrollo de la actividad se logró un porcentaje de cobertura del 79,4% con respecto al total (1.153) de encuestas según el muestreo programado. Por otra parte, dentro de la metodología presencial se contempló el trabajo con un total de 94 unidades territoriales menores, sin embargo, se logró obtener información de 56 unidades territoriales (59,6%). Estos resultados se presentan en razón a restricciones para ingreso a unidades territoriales menores y dificultades de acceso que presentan algunos predios distantes, así como a la negativa de los propietarios frente a brindar información económica de la propiedad, que consideran personal y restringida.

II. Información, socialización y participación interactiva virtual

Como se describió en el *Capítulo 1, Numeral 1.5.5. Medio socioeconómico* del presente estudio y detalla en el ítem *A. Estrategias de información y participación* del presente numeral; para el desarrollo de lineamientos de participación de segundo momento, con las unidades territoriales menores pertenecientes al Corregimiento El Centro (Barrancabermeja), se logró llegar a concertación hacia marzo de 2020, en razón a que dentro de los procesos de acercamiento y relacionamiento, los líderes y habitantes dieron prioridad a trabajar sobre temas de la operación, no relacionados directamente con la modificación del PMAI de Mares.

Sumado a lo anterior, y debido a la declaratoria de emergencia sanitaria a causa del coronavirus (COVID 19), se suspenden temporalmente las actividades de relacionamiento comunitario en el marco del estudio para la Modificación del PMAI de Mares. Para el mes de septiembre de 2020 las actividades son retomadas paulatinamente, sin embargo, las estrategias y mecanismos se reorientan

hacia el uso de herramientas virtuales, garantizando la difusión de información de manera oportuna, detallada y masiva.

Mediante la implementación de diversas herramientas; con el apoyo y asesoría de la Empresa “Ingeniería, Diseño, Operación y Construcción – IDCO, especializada en el montaje de plataformas virtuales y procesos de divulgación de información a través de estas plataformas; se logró cumplir con los objetivos propuestos para el desarrollo de los lineamientos de participación, atendiendo a lo descrito en la Metodología para la elaboración de estudios ambientales, frente a: acceso a la información, disponibilidad de información, participación eficaz y gradualidad. Ante ello, se implementaron diferentes alternativas de información, comunicación y participación (Ver Tabla 40), estas herramientas se implementaron de forma paralela, para lograr una mayor cobertura y participación de la comunidad.

Tabla 40 Mecanismos para Segundo momento de información, socialización y participación Corregimiento El Centro - Barrancabermeja

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	
INFORMACIÓN Y SOCIALIZACIÓN		
<p>Fan page en Facebook “Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares”</p>	<p>Canal de divulgación de información y comunicación, reúne personas interesadas en todo lo relacionado con la Modificación. Permitió la difusión de programas radiales en vivo, recepción de inquietudes frente a proceso informativo y diligenciamiento de formularios.</p> <p>El link de acceso a fan page es: https://www.facebook.com/PMAIMARES</p>	
<p>Mensajes de texto y WhatsApp</p>	<p>Dentro de esta categoría, se contó con tres herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Mensaje de texto SMS</u>: es un servicio de la telefonía celular (móvil) por medio de la cual se enviaron mensajes de texto a los contactos de la base de datos de líderes y a la comunidad en general. • <u>Bigdata</u>: envío de mensajes de texto por medio de plataforma de Telefónica, la cual funciona por la georreferenciación de los contactos, los cuales se ubican o han transitado por el corregimiento El Centro, en este caso. • <u>WhatsApp</u>: envío de mensaje a los contactos de la base de datos alimentada con todos los procesos previos realizados en el corregimiento El Centro <p>En estos mensajes se brindaba información sobre los medios y herramientas virtuales implementadas para participar en el segundo momento de información del PMAI Mares, así como también se compartieron link de acceso a videos que explicaban el proceso de modificación y las estrategias de desarrollo, para de esta manera poder participar en la identificación de impactos y medidas de manejo.</p>	

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN	
Emisiones radiales	<p>En la emisora Radio Uno de la cadena RCN, se emitieron cuñas radiales en las que se invitaba a los pobladores del Corregimiento El Centro a acceder a los medios y herramientas virtuales dispuestos para informar y participar del segundo momento. Estas cuñas o cápsulas radiales, también contenían un resumen de las estrategias de desarrollo de la modificación del PMAI Mares e información relevante sobre el proceso</p> <p>También se transmitieron tres (3) programas radiales, en los que se dio a conocer el objetivo del segundo encuentro, el alcance de la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares y los medios y herramientas virtuales dispuestos para participar.</p>	
Call Center	<p>En el Call Center se atendieron inquietudes y solicitudes de la comunidad, y se brindó asesoría para el manejo de las herramientas virtuales. También a través de este canal se contactó a algunas personas para brindar información personalizada y ofrecer el apoyo en el diligenciamiento de los formularios.</p> <p>La línea telefónica gratuita implementada fue: 01 8000 937878</p>	
Correo electrónico	<p>Servicio de red que permitió a pobladores e interesados enviar y recibir mensajes e información relacionada con la Modificación.</p> <p>La dirección de correo electrónico implementado fue: plandemanejoambientalmares@gmail.com</p>	
Puerta a puerta	<p>Servicio entrega de información escrita, relacionada con medios de información, actividades a realizar y lo concerniente a la Modificación del PMAI.</p> <p>Facilitó la entrega directa de kit Covid y materiales informativos</p>	
PARTICIPACIÓN		
Formularios en línea	<p>Se diseñaron tres (3) formularios interactivos de fácil diligenciamiento, a los cuales se podía acceder a través de la Fan Page, o link enviado por mensaje de texto o WhatsApp; estos formularios estaban enfocados en los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta socioeconómica • Evaluación de impacto y medidas de manejo. • Identificación y valoración servicios ecosistémicos. 	

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Para el desarrollo óptimo de los mecanismos propuestos, se estructuró un plan de comunicaciones, divulgación de información y de espacios de participación, que incluye cinco etapas:

- ✓ Organización de base de datos de contacto líderes y pobladores.
- ✓ Programación de envío de mensajes de texto y WhatsApp con cápsulas informativas programación de capsulas radiales.
- ✓ Divulgación de información sobre mecanismos de participación y actividades a realizar.
- ✓ Procesos informativos y de socialización.
- ✓ Participación para construcción conjunta del PMAI de Mares.

a. Organización de base de datos para contacto de líderes y pobladores

Se organizó y estructuró una base de datos con teléfono e información de contacto de los representantes de Juntas de Acción Comunal, líderes comunitarios y comunidad en general (Anexo 3.4.3 Segundo_momento_participacion \ 3.4.3.2-UT_MENORES \ 3.4.3.2_2 Mecanismos_virtuales \ f_Base_datos). Para llevar a cabo esta actividad, se recurrió a consolidar un directorio, con base en información proveniente de: Juntas de Acción Comunal, Autoridades Locales, listados de asistencia espacios de trabajo previos, planillas de control de entrega de información, Bases de datos proporcionadas por Entomo de Ecopetrol, Aplicaciones y licencias de espectro autorizado en el área para Movistar

b. Programación de envío de mensajes de texto y WhatsApp y programación de capsulas radiales.

Con base en análisis de tendencias frente a horarios y días de mayor recepción de mensajes e interacción con plataformas virtuales por parte de pobladores del Corregimiento El Centro, articulado con la información del contexto general y de relacionamiento con los habitantes de este territorio, se planteó la programación adecuada para entrega de información de manera progresiva, en donde se incluyó requerimientos de información y mecanismos de divulgación; número de envíos y horarios de cada mensaje, de acuerdo con las plataformas implementadas y la recepción de las mismas en las unidades territoriales menores (Anexo 3.4.3 Segundo_momento_participacion \ 3.4.3.2-UT_MENORES \ 3.4.3.2_2 Mecanismos_virtuales \ e_Plan_comunicaciones).

c. Divulgación de información sobre mecanismos de participación y actividades a realizar

Para llevar a cabo la actividad de divulgación del inicio del segundo momento de información y participación, y los mecanismos mediante los cuales se realizarían las actividades, se implementaron diferentes estrategias (Anexo 3.4.3 Segundo_momento_participacion \ 3.4.3.2-UT_MENORES \ 3.4.3.2_2 Mecanismos_virtuales \ d_Divulgación_mecanismos), las cuales permitieron:

- ✓ Informar sobre las actividades a realizar y mecanismos mediante los cuales se podía acceder a las mismas.
- ✓ Invitar a la comunidad a vincularse a las estrategias de socialización y participación, como la Fan Page y los programas radiales.
- ✓ Animar a la comunidad a participar en el diligenciamiento de los formularios interactivos de evaluación de impactos, medidas de manejo; servicios ecosistémicos y encuesta socioeconómica.

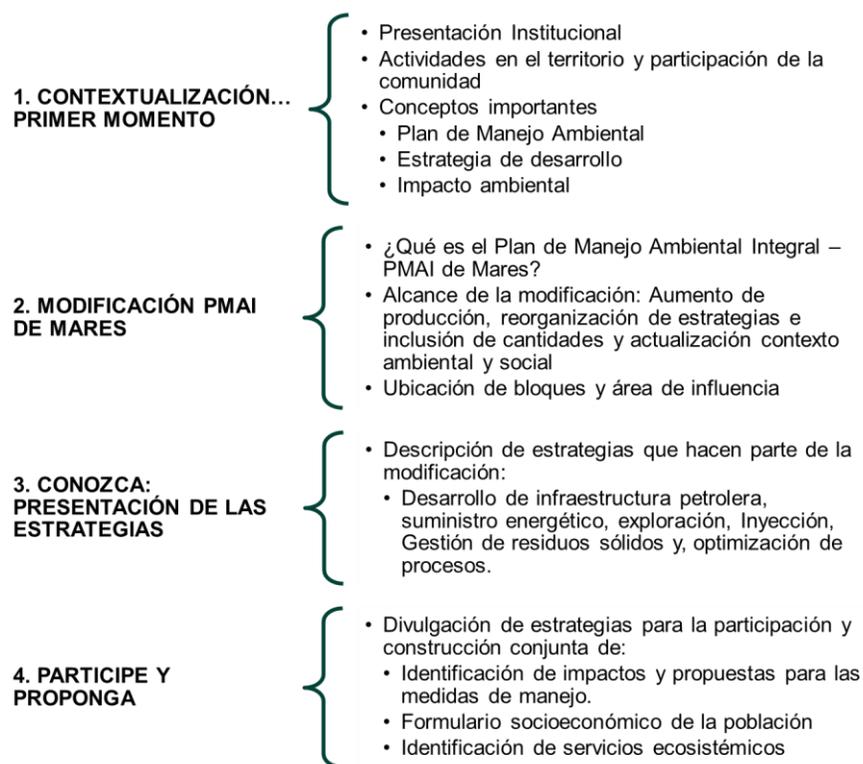
d. Procesos informativos y de socialización

Para realizar el proceso informativo y de socialización para el segundo momento en el corregimiento El Centro, se diseñó un material pedagógico orientado a brindar información clara y progresiva, que permitiera generar procesos reflexivos frente de la Modificación del PMAI de Mares y los posibles impactos que las actividades objeto de modificación puedan generar.

Las temáticas abordadas durante el segundo momento, se detallan en la Figura 43, para el desarrollo de las mismas, se diseñaron capsulas informativas, que no superaban los cinco (5) minutos cada

una, a través de las cuales se explicaron las estrategias de desarrollo de la modificación del PMAI Mares, y demás temas relacionados al proceso; así mismo, se llevaron a cabo tres (3) socializaciones en vivo y en directo, a través de programas radiales, y los cuales también se presentaron por la Fan Page “Plan de Manejo Ambiental Integral Mares”²⁹. Adicionalmente, se facilitaron espacios para interactuar y que los pobladores por el Call center y la Fan Page.

Figura 43 Temáticas desarrolladas durante procesos de información y socialización Segundo momento Corregimiento El Centro (Barrancabermeja)



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

III. Participación para construcción conjunta del PMAI de Mares

Para lograr la participación de los pobladores del Corregimiento El Centro en la construcción conjunta del PMAI de Mares, a través de la Empresa especializada en el montaje de plataformas virtuales: “Ingeniería, Diseño, Operación y Construcción – IDCO, se implementó herramienta especializada en formularios interactivos virtuales, estructurados de acuerdo con la metodología descrita en el Capítulo 1_Generalidades_Numeral 1.5.5.2.2 Segundo momento de información, socialización y participación / II. Información, socialización y participación interactiva virtual.

Se diseñaron tres (3) formularios, cada uno enfocado en un tema específico:

- i. Formulario de identificación de impactos y medidas de manejo: permitió identificar cuáles son los impactos ambientales que se podrían generar con la modificación del PMAI de Mares y las medidas de manejo que se proponen.

²⁹ <https://www.facebook.com/PMAIMARES>

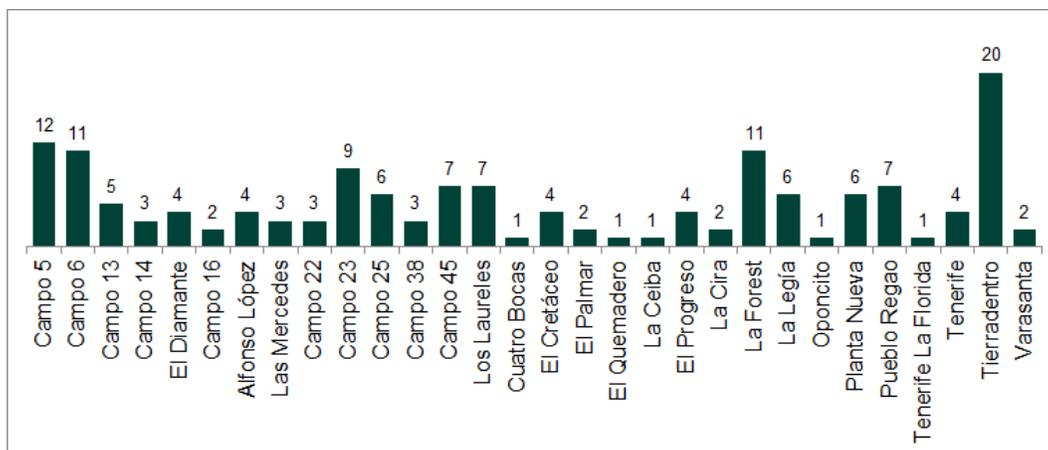
- ii. Formulario de servicios ecosistémicos: Permitió identificar aspectos como el uso y valor que los pobladores le dan a los recursos naturales presentes en el territorio.
- iii. Formulario socioeconómico de la población: Permite complementar la caracterización de la población y predial, cuya base económica depende del área de influencia.

De acuerdo a la información suministrada por IDCO, un total de 406 personas ingresaron a consultar la Fan Page “Plan de Manejo Integral de Mares” y aplicaron para el diligenciamiento de formularios. Es importante aclarar que, de acuerdo con el espectro para cobertura de información, 381 participantes corresponden a unidades territoriales menores del área de influencia en el Corregimiento El Centro, adicionalmente, se contó con la participación de 25 personas ubicadas en otras unidades territoriales de Barrancabermeja y municipios aledaños.

a. Identificación de impactos y medidas de manejo

El formulario se diseñó con el objetivo que la comunidad identificara los posibles impactos que se pueden generar en su territorio debido a la modificación del PMAI de Mares. En total participaron 152 personas, quienes a través del formulario identificaron actividades e impactos y propuestas de medidas de manejo. La Participación mediante la herramienta presenta una efectividad del 96,8%, pues de las 31 unidades territoriales menores a quienes iba dirigida la estrategia de información y participación, interactuaron y diligenciaron el formulario un total de 30, quedando sin identificar impactos la Unidad Territorial Menor Las Marías (Figura 44).

Figura 44 Participación para construcción conjunta del PMAI de Mares: Impactos y medidas de manejo



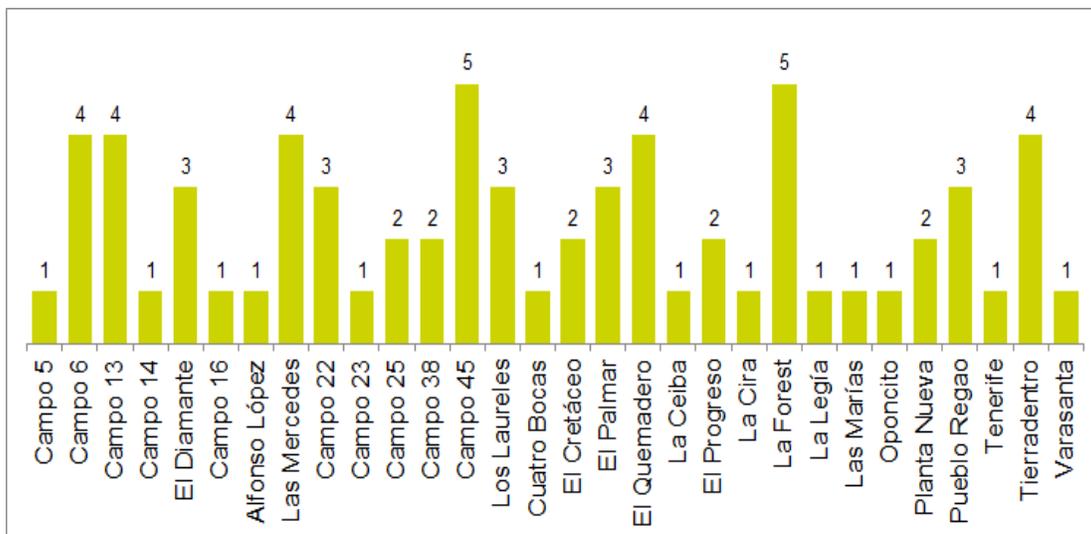
Fuente: Ingeniería, Diseño, Construcción, Operación - IDCO 2020

b. Identificación y valoración de servicios ecosistémicos

El formulario se diseñó para indagar sobre el uso e importancia que la comunidad atribuye a los servicios que presta el ecosistema, en relación a servicios de aprovisionamiento, regulación, uso cultural y de soporte. En la Figura 45 se presenta la participación mediante la herramienta; como se puede observar, presenta una efectividad del 96,8%, pues de las 31 unidades territoriales menores a quienes iba dirigida la estrategia de información y participación, interactuaron y diligenciaron el formulario un total de 30, quedando sin identificar y valorar servicios ecosistémicos la Unidad

Territorial Menor Tenerife La Florida. Sumado a los participantes del Corregimiento El Centro, participó una persona que se ubica por fuera del área de influencia, en El Jardín (Barrancabermeja).

Figura 45 Participación para construcción conjunta del PMAI de Mares: Identificación de servicios ecosistémicos

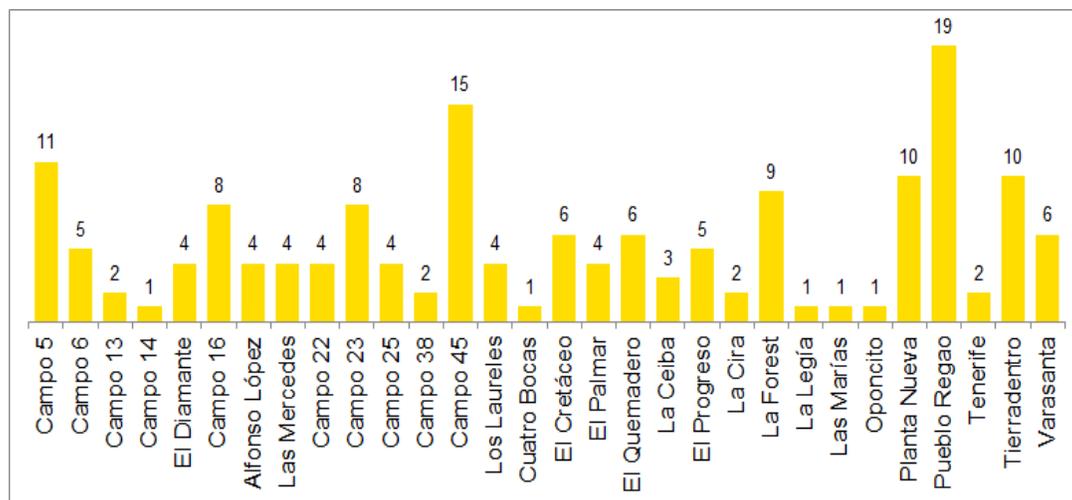


Fuente: Ingeniería, Diseño, Construcción, Operación - IDCO 2020

c. Información socioeconómica de la población

Mediante el formulario de encuesta socioeconómica se recopilaron datos prediales, relacionados con las características económicas presentes, en total 185 personas residentes en el corregimiento El Centro y Barrancabermeja o municipios cercanos, interactuaron con el formulario. Como parte del área de influencia de la modificación del PMAI de Mares en el Corregimiento el Centro, participaron un total de 162 personas residentes en 30 unidades territoriales menores (96,8%), no participó en el proceso El Sector Tenerife La Florida. (Ver Figura 46).

Figura 46 Participación para construcción conjunta del PMAI de Mares: Encuesta socioeconómica

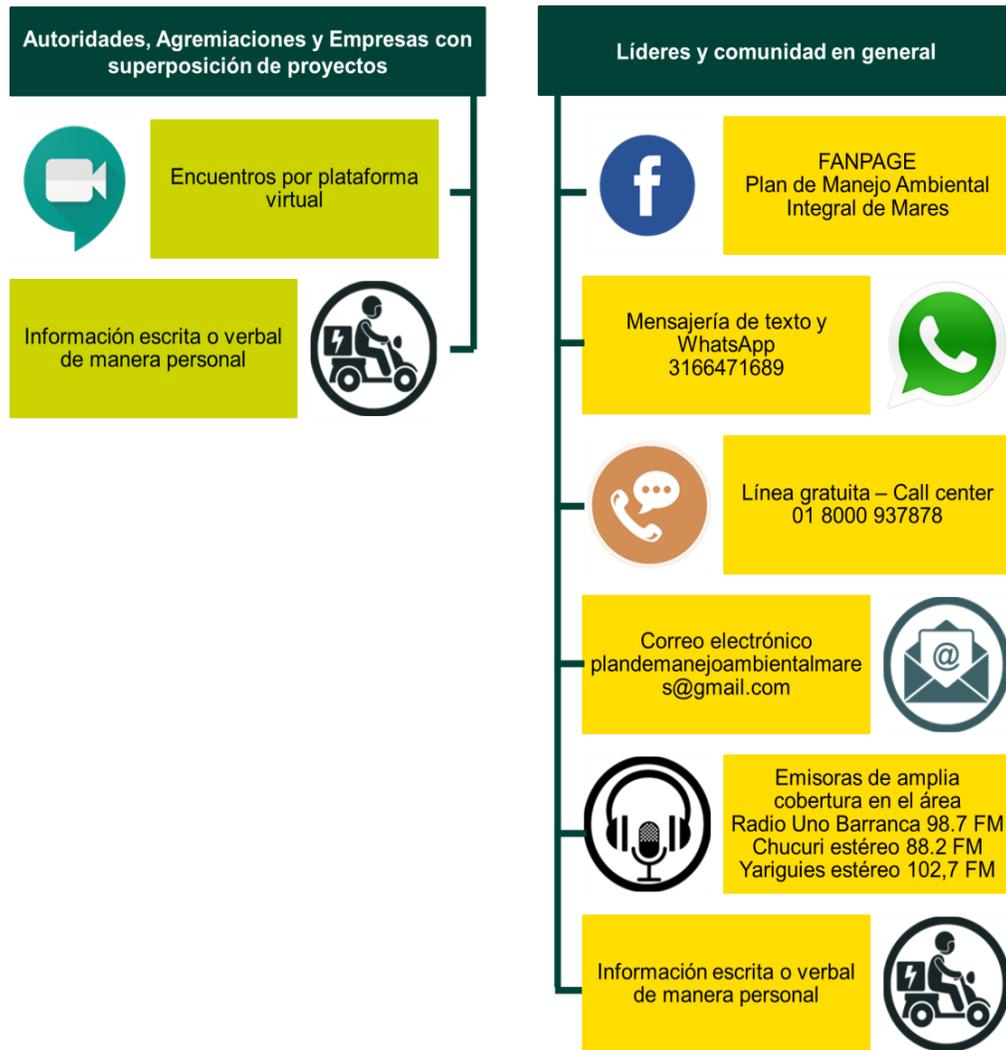


Fuente: Ingeniería, Diseño, Construcción, Operación - IDCO 2020

3.4.1.2.3 Tercer momento de información, socialización y participación

Teniendo en cuenta la declaratoria Nacional frente a restricciones y distanciamiento social para enfrentar la pandemia por COVID 19; para el desarrollo del tercer momento de información, socialización y participación; se suscita la necesidad de continuar implementando estrategias y mecanismos que articulen los medios de comunicación tradicionales y virtuales presentes en el área de influencia del PMAI de Mares, replicando la experiencia adquirida durante el segundo momento en el Corregimiento El Centro (Barrancabermeja), buscando de esta manera, garantizar que los espacios abiertos permitan realizar procesos comunicativos y de interlocución incluyentes y oportunos. En atención a lo anteriormente expuesto, con el apoyo y asesoría de la Empresa IDCO, para el tercer momento de información y socialización, como se presenta en la Figura 47, se plantearon diversos mecanismos y herramientas que operan de manera articulada, para abordar a los diferentes actores sociales presentes en el territorio.

Figura 47 Herramientas implementadas para Tercer momento de información, socialización y participación



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

A. Autoridades, agremiaciones y empresas por superposición de proyectos

Dando cumplimiento a los términos de referencia y la metodología para estudios ambientales (2018), entre los meses de septiembre a diciembre de 2020, se llevó a cabo el proceso de información y socialización con Autoridades, Agremiaciones y Empresas con las cuales se identificó la superposición de proyectos, lo anterior de manera virtual a través de la plataforma Teams, lo anterior con el objetivo de presentar la fase final del Estudio para la Modificación al PMAI de Mares.

I. Concertación y convocatoria espacios para reuniones virtuales con autoridades, agremiaciones y empresas con superposición de proyectos

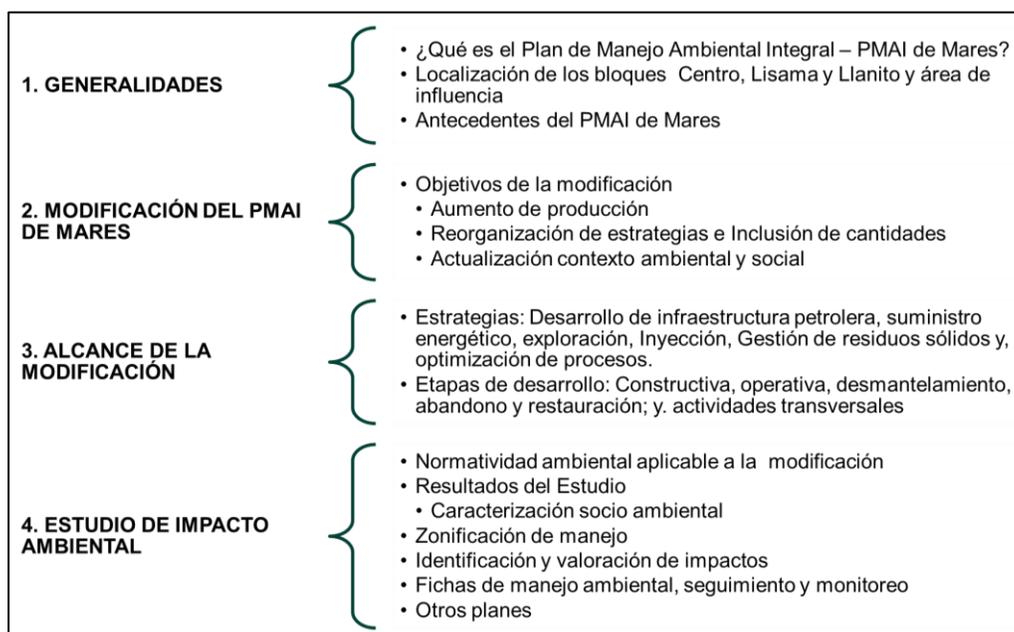
Con el fin de realizar las reuniones de información y socialización de manera concertada, se estableció contacto telefónico con las entidades, agremiaciones y Empresas identificadas, con el fin de concretar la fecha, hora, y plataforma para la realización de los encuentros virtuales. Después de concertar los espacios virtuales de reunión, se formalizó la convocatoria mediante oficios.

II. Desarrollo de reuniones de información y socialización tercer momento

Las reuniones de tercer momento con autoridades, agremiaciones y empresas, tenían como objetivo principal, presentar la fase final y resultados del Estudio de Impacto Ambiental realizado para solicitar la Modificación al PMAI de Mares, antes de ser entregado a la ANLA, para su evaluación y obtención de la respectiva autorización de modificación. Esta actividad se realizó a través de la plataforma de Microsoft –Teams con el apoyo de presentaciones en formato power point.

Como se observa en la Figura 48, se abordaron las mismas temáticas en las reuniones sostenidas con las autoridades y agremiaciones; por otra parte, para las Empresas con superposición de proyectos, se desarrollaron temáticas que serán ilustradas en el respectivo ítem.

Figura 48 Agenda de trabajo tercer reunión de información y socialización



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

III. Entrega de material pedagógico de refuerzo: planeadores

Para reforzar las temáticas presentadas durante los encuentros de información y socialización y los resultados del Estudio de Impacto Ambiental, se diseñó y entregó un material de refuerzo, consistente en un planeador, en el que se presentaban 12 temáticas principales, de acuerdo con los meses del año, las principales temáticas se relacionan en la Tabla 41.

Tabla 41 Material pedagógico de refuerzo: Planeador

MATERIAL PEDAGÓGICO DE REFUERZO: PLANEADOR			
<p>Localización General PMAI de Mares</p> 	<p>Localización</p> 	<p>Antecedentes</p> 	<p>Objetivos de la modificación</p> 
<p>Reorganización de las estrategias</p> 	<p>Adicionar cantidades a las actividades</p> 	<p>Actualizar el contexto ambiental</p> 	<p>Caracterización medio socioeconómico</p> 
<p>Actualización de condiciones económicas y de servicios.</p> 	<p>Superposición con Proyectos del sector de Energía.</p> 	<p>Superposición con Proyectos del sector de Hidrocarburos..</p> 	<p>Superposición con Proyectos del sector vial.</p> 

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

El diseño y contenido del planeador se puede observar en el Anexo 3.4.4 Tercer_momento_participación \ 3.4.4.5_PLANEADOR. Esta herramienta pedagógica fue entregada como parte de los procesos de concertación y convocatoria a los encuentros virtuales.

B. Líderes y comunidad en general

Como se describió en el *Capítulo 1, Numeral 1.5.5.2.2 Tercer momento de información, socialización y participación* y detallo al inicio del presente numeral; para el desarrollo del tercer momento de información y socialización con las unidades territoriales menores que componen el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares, se implementaron diversas herramientas, como

parte de una metodología virtual interactiva; en donde las estrategias garantizaron el cumplimiento de principios dentro del marco de los lineamientos de participación.

Mediante el uso integrado y paralelo de los mecanismos descritos en la Figura 49, se logró realizar un proceso de información y socialización eficaz, oportuna e incluyente.

Figura 49 Mecanismos para tercer momento de información, socialización y participación



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Para el desarrollo óptimo de los mecanismos propuestos dirigidos a los pobladores de las unidades territoriales menores, con el objetivo de brindar la información relacionada con los resultados del estudio de impacto ambiental requerido, para solicitar la Modificación del PMAI Mares y abrir espacios de diálogo y respuesta a dudas e inquietudes, se estructuró un plan de comunicaciones, y divulgación de información, que incluye cinco (5) actividades:

- i. Organización de base de datos de contacto líderes y pobladores.
- ii. Programación de envío de mensajes de texto y WhatsApp con cápsulas informativas programación de capsulas radiales.
- iii. Divulgación de información sobre estrategias y herramientas informativas y de interlocución.
- iv. Procesos informativos y de socialización.
- v. Entrega de material pedagógico de refuerzo: Agenda

I. Organización de base de datos para contacto de líderes y pobladores

A partir de información recopilada, se organizó y estructuró una base de datos que contiene contactos telefónicos y/o de correo electrónico, de los representantes de Juntas de Acción Comunal, líderes comunitarios e integrantes de la comunidad perteneciente al área de influencia de la Modificación del PMAI. La información que sirvió de insumo para llevar a cabo esta actividad, proviene de: Juntas de Acción Comunal, Autoridades Locales, listados de asistencia espacios de trabajo previos, planillas de control de entrega de información, Bases de datos proporcionadas por Entorno de Ecopetrol, Aplicaciones y licencias de espectro autorizado en el área para Movistar (Anexo 3.4.4 Tercer_momento_participacion\3.4.4.2_UT_MENORES\3.4.4.2.1_Base_datos).

II. Programación de envío de mensajes de texto y WhatsApp con cápsulas informativas, y programación de capsulas radiales.

El análisis del contexto general y de relacionamiento con las unidades territoriales menores ubicadas en los municipios de Barrancabermeja, Betulia, Carmen de Chucuri, Puerto Wilches, San Vicente de Chucuri y Simacota; sumado al análisis de tendencias frente a horarios y días en donde los pobladores reciben las comunicaciones vía mensaje de texto y WhatsApp (información aportada por IDCO), permitió construir una programación para entrega de información de manera progresiva. (Anexo 3.4.4 Tercer_momento_participacion \ 3.4.4.2_UT_MENORES \ 3.4.4.2.2_Plan_comunicaciones).

III. Divulgación de información sobre estrategias y herramientas informativas y de interlocución

Para llevar a cabo la actividad de divulgación del inicio del Tercer momento de información y socialización, y los mecanismos mediante los cuales se realizarían las actividades, se implementaron diferentes estrategias, las cuales permitieron:

- i. Informar sobre las actividades a realizar y mecanismos mediante los cuales se podía acceder a las mismas.
- ii. Invitar a la comunidad a vincularse a las estrategias de socialización y participación, como la Fan Page y los programas radiales.

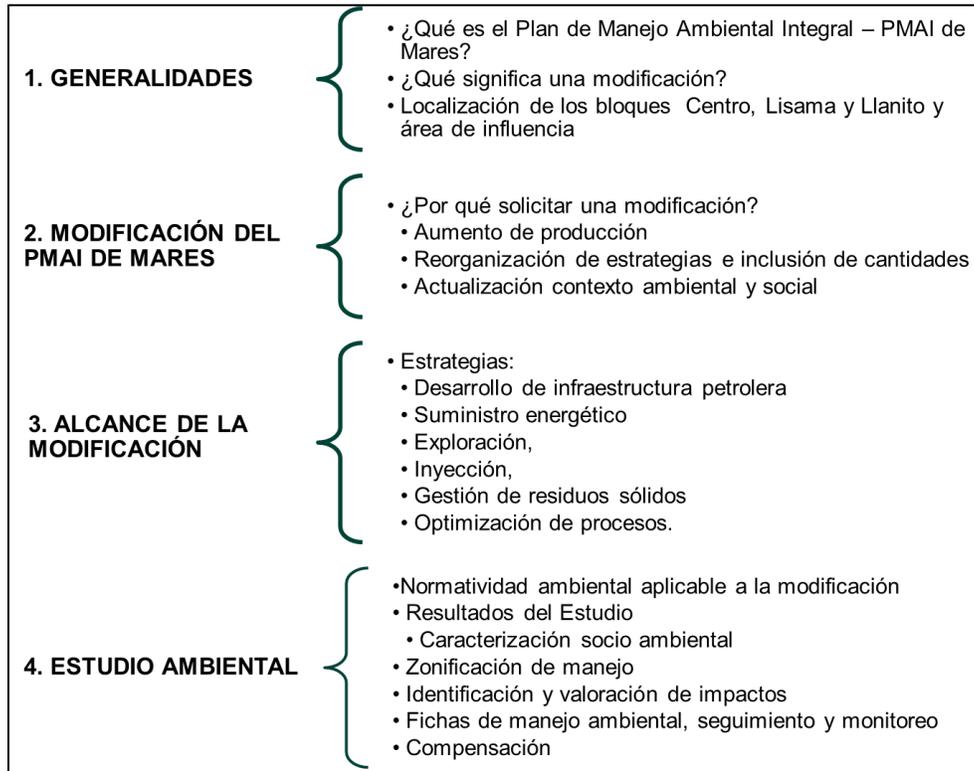
IV. Procesos informativos y de socialización

Para realizar el tercer momento de información y socialización con las unidades territoriales menores del área de influencia de la modificación al PMAI de Mares, se implementó una estrategia que articuló medios radiales y virtuales, con apoyo de material pedagógico que se diseñó para brindar información clara y suficiente.

Dentro de la estrategia de socialización e información del tercer momento se buscó garantizar que las comunidades tuvieran acceso a los resultados del Estudio de Impacto Ambiental. Las temáticas abordadas se detallan en la **Figura 50**, para el desarrollo de las mismas, se diseñaron capsulas informativas, que no superaban los cinco (5) minutos cada una, a través de las cuales se brindó información por temáticas; así mismo, se llevaron a cabo cuatro (4) socializaciones, a través de programas radiales, tres de las cuales se presentaron simultáneamente por la Fan Page “Plan de Manejo Ambiental Integral Mares”.

Adicionalmente, se facilitaron espacios para interactuar y que los pobladores pudieran participar participación por medio de inquietudes o aportes, atendidos por el Call center y la Fan Page, manejando unos tiempos de respuesta, y en caso de ser necesario, realizar seguimiento por parte de Ecopetrol S.A.

Figura 50 Temáticas desarrolladas durante procesos de información y socialización Tercer momento



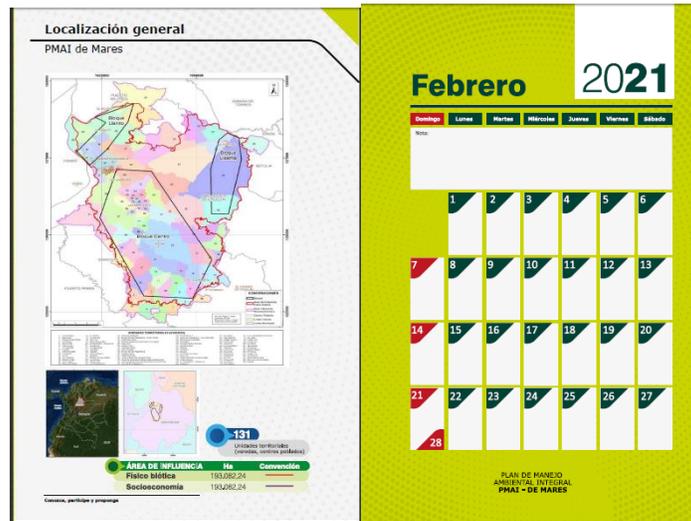
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

El material diseñado para el tercer momento, constituido por la entrega de resultados, cuenta con las características necesarias para su reproducción y divulgación a través de medios digitales, pero también a través de medios tradicionales como la radio. (Anexo 3.4.4 Tercer_momento_participacion\3.4.4.2_UT_MENORES\3.4.4.2.4_Procesos_informativos).

V. Entrega de material pedagógico de refuerzo: Agenda

Como apoyo y refuerzo al proceso de socialización del tercer momento realizado, correspondiente a la entrega de resultados del EIA, se elaboró un material de soporte que permitiera el repaso de los temas presentados y que fuera de utilidad para la comunidad; de esta forma, se diseñó una agenda que contiene los datos principales, concernientes a la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral - PMAI de Mares (Ver **Figura 51**). Entre la información relacionada se encuentra: Localización y área de influencia, antecedentes, estrategias, etapas y actividades, resultados de caracterización para cada uno de los componentes, impactos, zonificación y medidas de manejo

Figura 51 Diseño material pedagógico de refuerzo: Agenda



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

También se diseñó un material para niños que consistió en una cartilla “Una aventura ambiental”, que sirvió como soporte a las actividades que se desarrollaron con los niños en los procesos de información y socialización del primer y segundo momento, se entregó como kit incluyendo colores (ver Figura 52).

Figura 52 Diseño cartilla “Una aventura ambiental”



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

El diseño y contenido del material pedagógico de refuerzo se puede observar en el Anexo 3.4.4 Tercer_momento_participacion\3.4.4.2_UT_MENORES\3.4.4.2.6_Material_pedagógico_refuerzo. Esta herramienta pedagógica fue entregada directamente a líder de JAC de cada unidad territorial menor, quien se encargó de la distribución a todos los habitantes.

Para el municipio de Barrancabermeja se llevó a cabo la entrega de material de refuerzo para sesenta y tres (63) unidades territoriales menores que hacen parte del área de influencia; en las unidades territoriales menores Campo 16 y Varasanta, los líderes no recibieron el material; por su

parte, en los sectores Nueva Venecia y Buenavista, aunque se realiza entrega los pobladores se niegan a firmar planillas de recibido.

Para el municipio de Betulia, se realizó entrega de material pedagógico de refuerzo de manera efectiva, mediante el presidente se entregaron los kits a los pobladores de la unidad territorial menor.

Para el municipio de Carmen de Chucuri se realizó entrega de material pedagógico de refuerzo con cada uno de los líderes de JAC, los cuales recibieron los kits y los distribuyeron entre los habitantes; sin embargo, en la unidad territorial menor Cerro Negro no se firmaron planillas de recibido.

En el municipio de San Vicente de Chucuri, se realizó entrega de material pedagógico de refuerzo al 100% de unidades territoriales menores que hacen parte del área de influencia del PMAI de Mares; no obstante, en los sectores Nutrias 1 y Nutrias 2, los pobladores se abstuvieron de firmar planillas de recibido.

Para el municipio de Simacota, se llevó a cabo la entrega de material pedagógico de refuerzo nueve (9) unidades territoriales menores que hacen parte del área de influencia; en las unidades territoriales menores Diviso La Colorada y La Plazuela, los líderes no recibieron el material; por su parte, en Atrarrayas y Caño Indio, aunque se realiza entrega los pobladores se niegan a firmar planillas de recibido.

3.4.1.2.4 Complemento lineamientos de participación

De acuerdo a los requerimientos por la ANLA dentro en la Reunión de Información Adicional se realizó complemento al tercer momento de lineamientos de participación y los tres espacios con agremiaciones. Esta actividad se desarrolló entre los meses de agosto y septiembre de 2021.

Requerimiento 23:

1. Complementar el tercer momento de los lineamientos de participación, correspondiente a la presentación de los resultados del EIA, con la totalidad de actores sociales identificados (unidades territoriales menores, administraciones municipales, agremiaciones y organizaciones), incluyendo

- a. Información específica de las actividades a realizar con objeto de la Modificación del Proyecto.
- b. Los resultados de las observaciones realizadas por los diferentes participantes.

2. Ajustar las evidencias del proceso de participación y socialización realizado para todos los momentos, de manera tal que, se presenten la totalidad de soportes y que estos guarden unidad y coherencia, incluyendo los soportes del refuerzo del tercer momento.

Requerimiento 24:

Desarrollar los lineamientos de participación con los siguientes actores sociales que hacen presencia en el área:

- a. Totalidad de las organizaciones comunitarias y gremiales identificadas
- b. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca AUNAP – Dirección Regional Barrancabermeja

Dando cumplimiento al requerimiento de información adicional #23, a continuación, se presentan los resultados correspondientes al complemento de los lineamientos de participación (tercer momento), desarrollados en los Bloques Centro, Lisama y Llanito, teniendo en cuenta el proceso de modificación del PMAI de Mares.

En este espacio de participación con el área de influencia socioeconómica, se logró recolectar la suficiente información que aporta los insumos esenciales con el fin de dar claridad a las comunidades sobre los resultados del Estudio de Impacto Ambiental y las cantidades solicitadas para cada bloque dentro de la actual modificación (datos verificables en las evidencias que hacen parte de la presente etapa del proyecto). Como meta se contemplaron acercamientos presenciales con los diferentes actores sociales de las comunidades, autoridades, agremiaciones y organizaciones presentes en el área de influencia, dejando claras las Estrategias de Desarrollo incluidas en la modificación del PMAI y sus implicaciones socioambientales.

Dando soporte al proceso de complemento del tercer momento, correspondiente a la entrega de resultados del EIA, se elaboró un material complementario que permitiera aclarar la información socializada respecto a los temas presentados referentes a la modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral - PMAI de Mares y que además fuera de utilidad para la comunidad.

A. Autoridades

Con el apoyo del directorio generado en el marco de los momentos de participación de los años 2019 y 2020; se realizaron acercamientos y contactos telefónicos y/o personales, con el fin de concertar la programación de reuniones para el complemento del tercer momento de lineamientos de participación. Una vez concertados los espacios de reunión, se procedió a formalizar la convocatoria mediante oficios dirigidos las Autoridades, los cuales fueron enviados por correo electrónico, formalizando de esta manera la agenda (ver Anexo 3.4.5 Refuerzo_Tercer_Momento/3.4.5.1 Autoridades).

Las reuniones de complemento del tercer momento de lineamientos de participación con autoridades se realizaron por medio de la plataforma Teams, debido a la declaratoria de emergencia sanitaria por COVID 19 (ver Anexo 3.4.5 Refuerzo_Tercer_Momento/3.4.5.1 Autoridades).

B. Unidades territoriales menores

Partiendo del directorio organizado en los tres momentos de participación anteriores (año 2019 y 2020), se realizó el acercamiento con cada una de las unidades territoriales que conforman el área de influencia socioeconómica, teniendo en cuenta las siguientes situaciones (ver Anexo 3.4.5 Refuerzo_Tercer_Momento /3.4.5.2 UT_MENORES/Convocatoria):

1. Debido a la emergencia sanitaria se concertó con la comunidad realizar espacios de reunión pequeños de máximo 5 personas por vereda y realizar los encuentros en lugares al aire libre, para esto se revisaron los aforos máximos permitidos para cada lugar de reunión.
2. En razón al tiempo, se concertó con los líderes de las veredas la organización por medio de grupos, teniendo en cuenta la cercanía y la facilidad de transporte para llegar a los sitios de reunión
3. La convocatoria se realizó por medio telefónico y una vez concertadas las fechas, horas y lugares, de reunión se proyectaron oficios de convocatoria emitidos directamente por Ecopetrol, que luego fueron entregados a los líderes de cada una de las unidades territoriales.

Los espacios de reunión se desarrollaron en los lugares acordados para cada grupo de veredas y la Agenda de las reuniones se cumplió de la siguiente manera (ver Anexo 3.4.5 Refuerzo_Tercer_Momento/3.4.5.2 UT_MENORES/Reuniones):

1. Objetivo del espacio
2. Localización PMAI Mares
3. Hoja de Ruta
4. Estrategias de Desarrollo (por bloques)
5. Cantidades específicas de actividades (por bloque)
6. Etapas actividades y subactividades
7. Actividades de la modificación
8. Etapas, actividades y subactividades
9. Preguntas, inquietudes y observaciones de los participantes

Teniendo en cuenta que algunas veredas no asistieron a las reuniones grupales planteadas y concertadas con cada una de los líderes de la comunidad, se realizó en la semana del 7 al 12 de septiembre una estrategia de reunión personalizada con líderes o comunidad, en cada una de estas veredas. El objetivo fue entregar de manera personal la información asegurando que se tuviera el espacio de retroalimentación, preguntas, inquietudes o sugerencias en cada una de las unidades territoriales, no obstante, el espacio de retroalimentación no se logró desarrollar en 22 veredas de 130 que conforman el área de influencia socioeconómica

C. Agremiaciones

Teniendo en cuenta el requerimiento de solicitud adicional #24, se procedió a actualizar el directorio de agremiaciones, con el objetivo de identificar las agremiaciones que hacían presencia en las unidades territoriales y de esta forma integrarlos y hacerlos partícipes del proceso de lineamientos de participación.

Para la actualización de la información de las agremiaciones se solicitó información a las cámaras de comercio de Barrancabermeja y Bucaramanga, a la AUNAP, a la UMATA del municipio de Barrancabermeja y a las administraciones municipales. Como resultado de este proceso se construyó un directorio con información actualizada de representantes legales y contactos (ver anexo 3.4.5 Refuerzo_Tercer_Momento/3.4.5.3 AGREMIACIONES/Convocatoria). Con base en la información recolectada se logró contar con un directorio de agremiaciones validado, a partir del cual se realizó el proceso de convocatoria de manera combinada, es decir mediante contactos telefónico para concertar, fecha, hora y el lugar de reunión, y se entregaron los oficios de convocatoria por correo electrónico; a las organizaciones que no fue posible por este medio se realizó entrega de manera presencial (ver anexo 3.4.5 Refuerzo_Tercer_Momento/3.4.5.3 AGREMIACIONES/Convocatoria/conv.telefonica_agremiaciones)

Es importante destacar que teniendo en cuenta la cantidad de agremiaciones por municipio se planeó una reunión en cada uno de ellos a excepción de Barrancabermeja. Para este último que cuenta con 60 agremiaciones, se planearon en total 5 reuniones, divididas por grupos de 15 agremiaciones, teniendo en cuenta las particularidades de sus objetivos sociales o productivos (ver anexo 3.4.5 Refuerzo_Tercer_Momento/3.4.5.3 AGREMIACIONES /Convocatoria).

Se desarrolló un espacio de reunión en cada una de los municipios de área de influencia a excepción de Barrancabermeja donde se realizaron cinco (5) reuniones, las cuales se planearon teniendo en cuenta los objetivos productivos y sociales de cada una de las organizaciones.

La agenda de las reuniones se realizó de la siguiente manera:

Primer Momento: Presentación modificación PMAI de Mares (40 minutos)

1. Objetivo del espacio
2. Localización PMAI Mares
3. Hoja de Ruta
4. Estrategias de Desarrollo (por bloques)
5. Cantidades específicas de actividades (por bloque)
6. Etapas actividades y subactividades
7. Actividades de la modificación
8. Etapas, actividades y subactividades
9. Preguntas, inquietudes y observaciones de los participantes

Segundo Momento: taller de impactos y medidas de manejo (40 minutos)

10. Ejecución del Taller de Impactos. (Agremiaciones)

El taller de impactos se realizó dividiendo el grupo en 3 subgrupos, asignando a cada uno, un componente (biótico, abiótico y socioeconómico), destacando los impactos positivos o negativos más importantes en cada uno de ellos. La evidencia del desarrollo de los talleres de impactos y medidas de manejo se encuentra en cada una de las actas que se encuentran en el Anexo 3.4.5 Refuerzo_Tercer_Momento/3.4.5.3 AGREMIACIONES/reuniones.

Tercer momento: entrega de resultados (20 minutos)

11. presentación de los resultados del EIA

Una vez finalizado el taller de impacto y medidas de manejo se procede a realizar la entrega de resultados a través de la presentación, así como las cartillas y las hojas de cantidades permitiendo que las agremiaciones puedan tener la información de manera física.

D. Terceros intervinientes

Dentro del proceso de la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral de Mares, se cuenta con 4 terceros intervinientes (Oscar Sampayo, Raúl Barba, Leonardo Granados y Cristian Díaz), reconocidos por la ANLA, con quienes se realizó el complemento del tercer momento de los lineamientos de participación. El proceso de convocatoria se desarrolló por medio de contacto telefónico para acordar fecha y hora de reunión, seguidamente se realizó entrega por medio de correo electrónico los oficios de convocatoria.

En un principio las reuniones se planearon de manera presencial, no obstante, y por solicitud de algunos de los participantes se desarrollaron los espacios de manera virtual, por medio de la plataforma Teams (ver Anexo 3.4.5 Refuerzo_Tercer_Momento/3.4.5.4 TERCEROS_INTERVINIENTES).

3.4.2 Componente demográfico

Los municipios que comprenden el área de influencia socioeconómica (Barrancabermeja, Betulia, El Carmen de Chucurí, Puerto Wilches, San Vicente de Chucurí y Simacota), forman parte de la provincia santandereana de Yariguíes (con excepción de Simacota), siendo Barrancabermeja su principal polo demográfico y que históricamente ha ejercido gran influencia sobre los demás municipios. El desarrollo histórico de Barrancabermeja, especialmente desde su declaración como municipio gira en torno a la industria petrolera, a partir de la entrada en operación de la Concesión de Mares en el siglo XX, así como del desarrollo de los campos La Cira Infantas, Llanito, Lisama, entre otros. A su vez, su posición como principal puerto fluvial santandereano sobre el río Magdalena y su estratégica ubicación geográfica dieron las condiciones para su consolidación como el principal centro urbano de la región del Magdalena medio e incluso alcanzar la denominación de Distrito en el año 2019.

Los municipios de Betulia, El Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí y Simacota siguieron una dinámica económica concentrada en el sector agropecuario, aunque también con participación en otros sectores como el minero energético. Sin embargo, un menor desarrollo de infraestructura sumado a un escenario de conflicto armado persistente a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, determinaron que no se alcanzaran condiciones para un desarrollo social y económico más complejo como se observó en el proceso histórico de Barrancabermeja.

En la Tabla 42, se observan los principales indicadores demográficos para los municipios que integran el área de influencia socioeconómica, según cifras del Censo DANE 2018.

Tabla 42 Estructura de la población, población étnica, según su origen y condiciones de bienestar

MUNICIPIO	Población total	Total Hogares	Total Viviendas	Población étnica respecto a población total (%)	Población en cabecera municipal respecto del total (%)	Población nacida y habitante del municipio (%)	Prop. de Personas en NBI (%)	Incidencia Pobreza Multidimensional (IPM)
Barrancabermeja	199564	61967	61381	16,5	88	63	11,61	43,3
Betulia	5230	1655	2204	0,3	24	29	21,49	72,6
El Carmen de Chucurí	17638	6349	6878	0,2	46	54,1	43,02	77,4
Puerto Wilches	31698	9564	9385	1,26	51	48,1	32,08	68,2
San Vicente de Chucurí	29427	10416	13320	0,3	37	54,5	22,09	64,3
Simacota	7842	2490	3352	0,2	25	37,3	24,4	77,6

Fuente: Censo DANE de Población y Vivienda 2018 adaptado por Antea Group 2020.

A continuación, se presenta información referente a las unidades territoriales menores en el área de influencia socioeconómica, respecto de la distribución político administrativa y número de habitantes (Tabla 43)

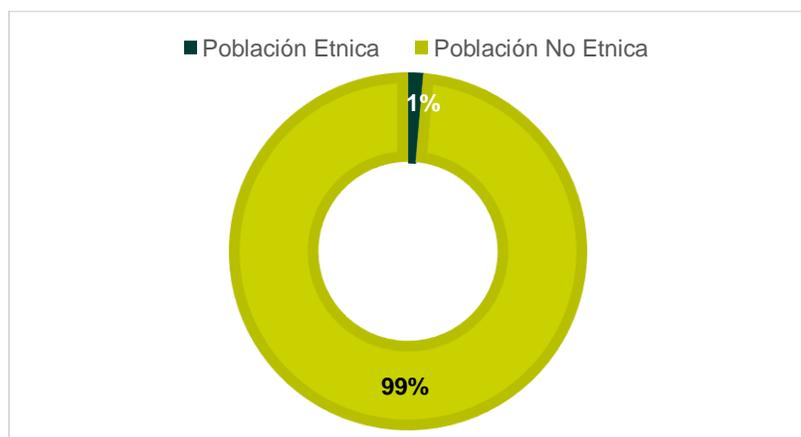
Tabla 43 Número de unidades territoriales y sectores de unidad territorial integrados en el área de influencia socioeconómica

MUNICIPIO	Unidades territoriales menores				Número de habitantes
	Corregimiento	Veredas	Sectores de vereda	Centros poblados / caserío	
Barrancabermeja	5	45	26	34	36989
Simacota	-	11	-	-	799
El Carmen de Chucurí	-	20	-	2	2434
San Vicente de Chucurí	-	8	23	7	10054
Betulia	-	1	1	-	271
Puerto Wilches	1	-	-	-	11326
TOTAL	6	85	50	43	61873

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

De acuerdo con la información recopilada durante la fase de campo, se reportó en el conjunto de unidades territoriales pertenecientes al área de influencia socioeconómica, la existencia de 837 personas que se identifican como población étnica (Figura 53).

Figura 53 Proporción de población por su identidad étnica en el área de influencia socioeconómica



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

No se refirió por parte de los líderes comunitarios consultados, la existencia de territorio titulado a comunidades étnicas, en ninguna de las unidades territoriales. Lo anterior es reafirmado por la Resolución No. ST- 0608 del 15 de julio de 2020 (Ver 3.4 Anexo Socioeconómico/3.4.1.2 Respuesta a Solicitudes), emanada por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior.

Dentro de los hechos significativos que jalonaron la dinámica de poblamiento en el área de influencia socioeconómica, se encuentran varios fenómenos en las unidades territoriales, entre los que se cuenta: El empuje de la industria petrolera, la presión ejercida por el conflicto armado y la ejecución de proyectos y condiciones naturales modificadas del entorno.

Se puede comprender la tendencia de crecimiento en el área de influencia socioeconómica (Figura 54), teniendo en cuenta que en el año 2011 se contabilizaba en las unidades territoriales del

área de influencia socioeconómica del Plan de Manejo Integral de Mares, una población de 28419 habitantes. En el año 2015, la población aumenta un 18,27%, situándose en 34774 habitantes. Para el año 2019, la tendencia sufre un aumento considerable (43,92%), alcanzando los 62015 habitantes. Esto último puede explicarse, en lo que se consideraría una combinación de factores, que atañen desde lo demográfico hasta lo metodológico.

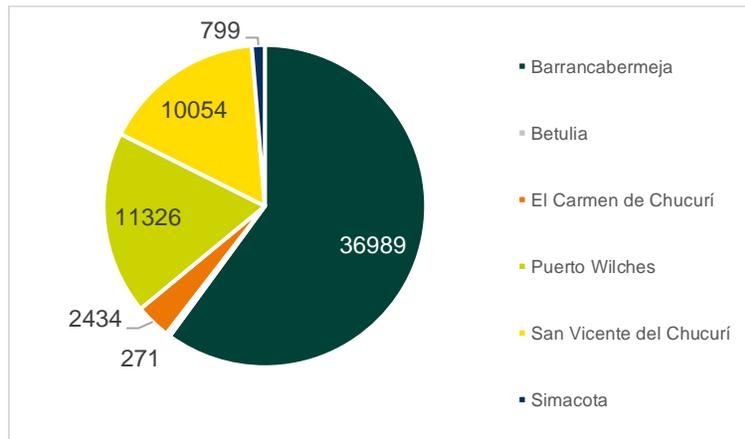
Figura 54. Crecimiento poblacional en el área de influencia socioeconómica 2011-2019



Fuente: Información Adicional Proceso Modificación PMAI Mares 2015 y Antea Group, 2020

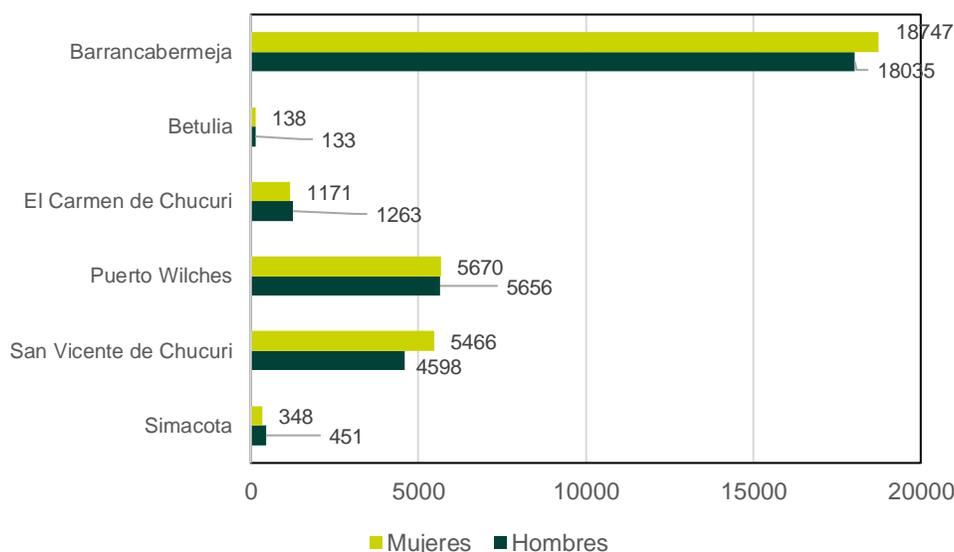
A partir de la información suministrada por los líderes comunitarios y a través de fuentes secundarias como el CER Magdalena Medio y el DANE, se estableció que el total de población que reside en el área de influencia socioeconómica es de **61,873 habitantes** (Figura 55) y está compuesta por aproximadamente 17 mil familias; así mismo se observa la distribución por género y localización de las unidades territoriales en cada uno de los municipios mencionados (ver Figura 56).

Figura 55 Total de población localizada en el área de influencia socioeconómica



Fuente: Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020) y CER, 2018.

Figura 56 Población segregada por género y localización por municipio de la unidad territorial en el área de influencia socioeconómica



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020) y CER, 2018.

En general, en el área de influencia socioeconómica, la población adulta (18-59) es el 58,4% del conjunto de personas que habitan, mientras que la población infantil y adolescente es el 31,4% y la población de adultos mayores es el 10,2%, según la información recopilado. Así, el objeto de los programas sociales futuros debe enfocar mayor esfuerzo en atención a la tercera edad que a otros grupos de edad.

Por otro lado, predominan las viviendas habitadas solo por un hogar (61%), luego por viviendas compartidas por dos hogares (32%) y en menor medida las viviendas habitadas hasta por tres hogares (3%) Según lo reportado a partir de los recorridos realizados en campo, se observa en el área de influencia socioeconómica, tres tipos de familia predominante: Extensa, nuclear y monoparental. Así mismo, el promedio de personas por hogar es con mayor frecuencia, el de hogares compuestos por cuatro personas, seguido por hogares integrados por cinco personas, luego hogares formados por tres personas.

Con relación a la población en edad de trabajar (PET), se calcula que aproximadamente **31.314 personas** integran dicha población. La mayor parte de la PET se encuentra localizada en las unidades territoriales de Barrancabermeja, seguida por la población residente en el corregimiento de Puente Sogamoso (Puerto Wilches), seguido por la población en San Vicente de Chucurí.

Particularmente, a partir de la información suministrada por líderes comunitarios, en el 63% de las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica, se reporta la existencia de casos considerados como población en condición de desplazamiento. Solamente un 4% señala que no existe población desplazada en su unidad territorial, mientras que el 33% restante señala desconocer o prefiere no mencionar el tema.

Se contabilizaron cuarenta y cinco asentamientos dentro del área de influencia socioeconómica, que comprenden centros poblados y caseríos. La mayor parte de estos se localizan en jurisdicción de Barrancabermeja.

3.4.3 Componente espacial

En este componente se presentan los aspectos generales de la prestación de servicios públicos y sociales para los municipios que se traslapan con el área de influencia socioeconómica. Posteriormente, se hace una síntesis sobre la forma en que se prestan dichos servicios en las unidades territoriales allí enmarcadas.

La prestación de servicios públicos domiciliarios en los municipios del área de influencia socioeconómica, se refleja de acuerdo con las coberturas presentadas en la Tabla 44, información oficial obtenida a través de los reportes para el Censo DANE 2018.

Tabla 44 Cobertura de servicios públicos domiciliarios en los municipios del área de influencia socioeconómica

MUNICIPIO	Energía	Acueducto	Alcantarillado	Gas Natural	Recolección de residuos sólidos	Internet
Barrancabermeja	99,5	93	79,6	74,2	91,6	39,9
Betulia	96,8	63,9	56,3	26,9	57,2	8,7
El Carmen de Chucurí	96	35	17,5	15,6	16,3	1,4
Puerto Wilches	97,4	67,6	62,8	66,3	65,3	10,5
San Vicente de Chucurí	98,5	74,6	42,5	37,7	43,1	6,6
Simacota	97,2	56,4	29	4,7	27,1	8,6

Fuente: Censo DANE de Población y Vivienda 2018 adaptado por Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020).

A. Abastecimiento de agua en los municipios del área de influencia socioeconómica

Respecto del servicio de acueducto, en Barrancabermeja el servicio es prestado por la Empresa de Servicios Públicos AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. ESP, en lo concerniente a la cabecera municipal, cuya principal fuente de abastecimiento es el sistema cenagoso de San Silvestre; fuera de la cabecera municipal existen sistemas de acueducto que abastecen principalmente centros poblados (La Fortuna, Meseta de San Rafael, Ciénaga de Opón, San Rafael de Chucurí).

En Betulia, la Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios de Betulia (en adelante, USPDB) es el prestador del servicio de acueducto en el casco urbano del municipio donde alcanza una cobertura del 92,63%; también presta su servicio en los centros poblados de La Playa, Tienda Nueva y El Peaje donde la cobertura asciende al 80%. En el resto del área municipal operan acueductos veredales administrados por Juntas de Acción Comunal que captan a partir de nacimientos de agua y la almacenan en tanques comunitarios; esta es distribuida por lo general sin ningún tipo de tratamiento.

En El Carmen de Chucurí, el servicio es coordinado por la empresa municipal, conocida como Empresa Comunitaria de Aguas de El Carmen APC (en adelante, EMCOAGUAS), que opera el servicio de acueducto en la cabecera municipal, así como en dos centros poblados, en los que existe infraestructura (PTAP) para el tratamiento del agua para consumo. Fuera de la cabecera municipal existen 47 acueductos veredales, de los cuales solo dos tiene una Planta de Tratamiento de Agua

Potable, aunque no funcionan continuamente por el costo de su operación. En las unidades territoriales en las que no existe acceso al sistema de acueducto veredal, la provisión se realiza mediante el uso de pozos como jagüeyes o aljibes y la captación de aguas de ríos y quebradas.

En Puerto Wilches opera el servicio de acueducto prestado por la empresa AGUAS DE PUERTO WILCHES S.A. ESP, cuyo radio de acción comprende la cabecera municipal y cinco de los catorce corregimientos del municipio. El acueducto alcanza una cobertura a nivel municipal del 58,2%, que se logra en la cabecera municipal mediante la captación a partir de pozos profundos perforados, tratamiento parcial del agua extraída y sistema de almacenamiento elevado complementado por motobombas.

La operación del acueducto en la cabecera municipal se encuentra a cargo de la Administradora Pública Cooperativa de Servicios Públicos de San Vicente de Chucurí, "MANANTIALES DE CHUCURÍ". La cabecera municipal se abastece a partir del acuífero El Borbos. El sistema de acueducto logra en el casco urbano una cobertura del 84,71%. En el resto del área municipal, existen aproximadamente 31 asociaciones para la operación de acueductos veredales. También se encuentran opciones de abastecimiento individual, en los predios localizados en la zona dispersa que emplean aljibes, jagüeyes y captación de aguas superficiales.

En la cabecera municipal de Simacota, el servicio es suministrado por la Empresa Cooperativa del municipio de Simacota (SIMSACOOB). La infraestructura instalada capta el recurso hídrico, a partir de la bocatoma localizada en el nacimiento de la quebrada La Champala. En los centros poblados, la cobertura de sistemas de acueducto veredal es del 27,39% y en el área rural dispersa es del 46,55%, donde también se ha logrado la conexión a suministro de acueducto a través de sistemas comunitarios.

B. Vertimiento de aguas residuales en los municipios del área de influencia socioeconómica

En materia de vertimiento de aguas residuales, Barrancabermeja cuenta con 369 Km de redes de alcantarillado conformado por tres subsistemas de transporte de aguas residuales, la cabecera municipal de Barrancabermeja realiza vertimiento de las aguas servidas, implementando progresivamente un Plan de Saneamiento Hídrico a través de la empresa Aguas de Barrancabermeja S.A. ESP, que dentro de las cuatro fases de puesta en marcha ha permitido la construcción de un colector principal, la construcción y operación de un sistema de tratamiento de aguas residuales que se denominará PTAR San Silvestre. En los centros poblados como La Fortuna, San Rafael de Chucurí y El Llanito existen redes de alcantarillado construidas, aunque operan de forma parcial ya sea porque no se ha conectado el servicio, porque no se ha definido quien opera y hace mantenimiento o porque no cuentan con planta de tratamiento.

En el caso de Betulia, la USPDB es el prestador del servicio de alcantarillado en el casco urbano del municipio, donde alcanza una cobertura del 60,25%; por otro lado, en los centros poblados llega a una cobertura de 70,23% y en el área rural apenas tiene una cobertura de 2,82%. Los sistemas de alcantarillado se conectan con Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) localizadas en el casco urbano y los sectores de La Playa y El Peaje. En el resto del área municipal, predomina el uso de pozo séptico para el vertimiento de aguas residuales, seguido por la disposición a cielo abierto.

EMCOAGUAS en el municipio de El Carmen de Chucurí, opera el servicio de alcantarillado para el municipio de El Carmen de Chucurí, en la cabecera municipal, el corregimiento de Santo Domingo del Ramo y los centros poblados de Angosturas de los Andes, Puerto Amor y El Veintisiete. En el resto del área municipal, predomina el uso de pozo séptico para el vertimiento de aguas residuales, seguido por la disposición a cielo abierto.

En el municipio de Puerto Wilches, la cobertura del servicio de alcantarillado alcanza el 58,7% de las viviendas, siendo la mayor parte construcciones localizadas en la cabecera municipal y centros poblados; en los demás centros poblados del municipio, existen sistemas de alcantarillado muchas veces obsoletos, sin tratamiento para disposición final y con vertimiento directo a corrientes superficiales.

El sistema de alcantarillado en la cabecera municipal de San Vicente de Chucurí, se compone de 24.638 metros de tuberías, de las cuales el 54% está construida en gres y el restante 46% lo constituye tubería de PVC. El sistema interconecta 373 pozos de inspección y 95 interceptores, que vierten directamente a las quebradas Las Cruces, Miraflores y Cantarranas. En la mayoría de los centros poblados del municipio de San Vicente de Chucurí, existen sistemas de alcantarillado de similares características. En el resto del área municipal prevalecen los sistemas de disposición individual como pozos sépticos seguido por la disposición a cielo abierto de aguas grises y negras.

La mayor cobertura del servicio de alcantarillado para el municipio de Simacota, se da en la cabecera municipal, donde el 94% de las viviendas se conectan al sistema colector de aguas servidas, que a pesar de recibir el caudal de aguas servidas y de lluvia, lo vierte directamente sobre corrientes cercanas al no contar con una planta de tratamiento. Apenas el 2% de las viviendas en los centros poblados cuentan con este servicio, mientras que en el área rural dispersa el acceso corresponde al 2,25% de los usuarios.

C. Disposición de residuos sólidos en los municipios del área de influencia socioeconómica

La disposición de residuos sólidos se hace a través de servicios de recolección, principalmente desde las cabeceras municipales y centros poblados, mientras que para el área rural prevalecen los sistemas de disposición individual mediante quema y/o entierro. Para la cabecera municipal de Barrancabermeja, a empresa de servicios públicos REDIBA S.A. ESP, utiliza el Relleno Sanitario Patio Bonito (también conocido como Relleno Sanitario Ecoparque REDIBA), localizado en la vereda Patio Bonito. Existen rutas de recolección en centros poblados de los corregimientos El Centro, La Fortuna, Meseta de San Rafael y El Llanito, aunque la frecuencia de recolección es menor que en el área urbana.

El municipio de Betulia emplea un sistema de recolección y conducción a un lugar de confinamiento definitivo, para el caso de Betulia corresponde con un relleno sanitario construido en el Km 5 de la vía que conduce desde el casco urbano hacia el municipio de Zapatoca, en el predio El Oso. El servicio es prestado a la cabecera municipal y a los centros poblados de Tienda Nueva, La Playa y El Peaje. La recolección realizada y conducida al relleno sanitario de El Oso es de aproximadamente 67 toneladas mensuales, de las cuales 50 toneladas provienen de las rutas localizadas fuera del casco urbano.

El Carmen de Chucurí utiliza un servicio de recolección de residuos sólidos, que se hace principalmente en la cabecera municipal, con tres frecuencias semanales mediante el uso de una

volqueta propiedad de EMCOAGUAS, cuyo destino es el Relleno Sanitario Las Bateas. En el resto del área municipal, la disposición de residuos sólidos se hace en cada predio ya sea mediante el aprovechamiento de residuos orgánicos y la incineración o entierro de los residuos inorgánicos.

Puerto Wilches actualmente realiza la disposición de residuos sólidos en el Relleno Sanitario de Barrancabermeja. En el área dispersa y centros poblados del norte del municipio (a los que se accede principalmente por vía fluvial), se encuentra disposición de residuos sólidos mediante quema, entierro disposición a cielo abierto y uso como abono.

La APC MANANTIALES DE CHUCURÍ realiza todo el proceso de recolección y disposición final de residuos sólidos en San Vicente de Chucurí, tanto en la cabecera municipal como para el centro poblado de Yarima. Presta el servicio de recolección de residuos sólidos con separación en la fuente, para garantizar la clasificación de dichos residuos y así, su máximo aprovechamiento.

SIMSACOOOP presta el servicio de recolección de residuos sólidos, únicamente para la cabecera municipal de Simacota. Cuenta con un sistema de barrido de calles y vehículo recolector, que logra una cobertura total para el casco urbano. La disposición final se realiza en el Relleno Sanitario El Cucharó localizado en el municipio de San Gil.

D. Energía eléctrica en los municipios del área de influencia socioeconómica

El servicio de energía eléctrica es prestado a nivel de los municipios del área de influencia, por la Empresa Electrificadora de Santander (ESSA) y en algunos casos por ISAGEN. En Barrancabermeja cuenta con aproximadamente 77.134 usuarios en el municipio.

En el municipio de Betulia, la cobertura del servicio en la cabecera municipal es del 98,21%; para los centros poblados es de 84,35% y de 86,34% para el resto del área municipal.

La cobertura general a nivel municipal de El Carmen de Chucurí es del 96%, aunque para finales de 2019 se alcanzó una cobertura del 22,25% en el área rural según cifras de la administración municipal.

En el caso del municipio de Puerto Wilches, la cobertura del servicio de energía para el municipio alcanza el 98,1%, a través del Sistema de Transmisión Nacional, línea que conecta desde Barrancabermeja con la subestación Wilches.

El 96,86% de las viviendas en la cabecera municipal de San Vicente de Chucurí, accede al servicio de energía eléctrica; en los centros poblados del municipio la cobertura alcanzada a 2018 es del 84,6% y en el área rural dispersa esta alcanza una cobertura de 90,07%.

En Simacota, el 98,62% de las viviendas en la cabecera municipal tiene acceso al servicio. El 14% de las viviendas localizadas en los centros poblados se encuentra conectada al servicio; finalmente el 2,30% de las viviendas en el área rural dispersa se conecta a la red eléctrica.

E. Redes de gas domiciliario en los municipios del área de influencia socioeconómica

La cobertura del servicio de red de gas natural tiene alcance principalmente en las cabeceras municipales y centros poblados de los municipios del área de influencia. En Barrancabermeja, el 75,70% de la población residente en la cabecera municipal de Barrancabermeja, así como de centros poblados en los corregimientos El Centro, El Llanito y La Fortuna cuenta con el servicio operado por las empresas VANTI GAS NATURAL y PROVISERVICIOS S.A.

El servicio de gas natural domiciliario en el municipio de Betulia, tiene cobertura casi completa en la cabecera municipal (95,6%), parcial en centros poblados (alrededor del 70%) y área rural (44%).

PROVISERVICIOS es la empresa encargada del suministro del servicio de gas natural domiciliario en la cabecera municipal de El Carmen de Chucurí, donde la cobertura alcanza el 15,6%.

El servicio de redes de gas natural en el municipio de Puerto Wilches, es prestado por la empresa GASORIENTE S.A. ESP en la cabecera municipal y por gestiones con la empresa privada, en los corregimientos de Santa Teresa y el sector de Campo Duro.

PROVISERVICIOS se encarga de la prestación del servicio de gas domiciliario en el municipio de San Vicente de Chucurí. A nivel municipal, la cobertura del servicio alcanza el 37%, en la cabecera municipal es del 91,11%; tanto en centros poblados, como en el área rural dispersa la cobertura es muy reducida (1.15% en promedio)

Simacota cuenta con una cobertura general del servicio de gas domiciliario que se puede considerar como incipiente (apenas el 4% de los hogares conectados) En la cabecera municipal, el 3,92% de los hogares se conecta al servicio, siendo el casco urbano con mayor rezago en conectividad respecto de las demás concentraciones urbanas de su categoría en el área.

En los siguientes apartados se presentan las características generales de los servicios sociales que corresponden a los municipios del área de influencia socioeconómica.

F. Infraestructura y servicios educativos en los municipios del área de influencia socioeconómica

El municipio de Barrancabermeja cuenta con 21 instituciones educativas, que comprenden trece instituciones localizadas en la cabecera municipal y nueve instituciones en el resto del área municipal con un total de 38.334 estudiantes matriculados con corte a 2019. Las cifras del Censo DANE 2018 reportan que el 96,14% de la población en el municipio de Barrancabermeja sabe leer y escribir, siendo ligeramente superior el número de hombres que saben leer y escribir (96,29%) con respecto a las mujeres en el municipio (96,01%)

El municipio de Betulia tiene tres instituciones educativas que registran en matrícula a 1.182 estudiantes, logrando una cobertura del 91,9% a 2017. El Censo DANE 2018 reportan que el 91,54% de la población en el municipio de Betulia sabe leer y escribir, siendo ligeramente superior el número de mujeres que saben leer y escribir (93,43%) con relación a los hombres del municipio (89.65%).

El municipio de El Carmen de Chucurí, cuenta con siete instituciones educativas distribuidas a través de 77 sedes que albergan a 3.292 estudiantes. Por otro lado, las cifras del Censo DANE 2018 reportan que el 92,16% de la población en el municipio de El Carmen de Chucurí sabe leer y escribir, siendo ligeramente superior el número de mujeres que saben leer y escribir (93,03%) con respecto a los hombres en el municipio (91,36%).

En Puerto Wilches, la oferta educativa se concentra en ocho instituciones educativas que hacen presencia en el área a través de 51 sedes, diez localizadas en la cabecera municipal y 41 entre los centros poblados y el área dispersa. Con corte al año 2018, se registraron 7.999 estudiantes matriculados y una planta docente de 324 profesores. Se reporta que el 90,72% de la población en el municipio de Puerto Wilches sabe leer y escribir, aunque la proporción de personas en condición de analfabetismo es importante con respecto al total municipal (9,28%).

El municipio de San Vicente de Chucurí tiene doce instituciones educativas representadas en 96 establecimientos que registran en matrícula a 6.945 estudiantes y 401 personas integradas al personal que labora en el sector educativo del municipio. Con relación al alfabetismo en el municipio, el 92,14% de la población en el municipio sabe leer y escribir, siendo ligeramente superior el número de mujeres que saben leer y escribir (93,38%) con respecto a los hombres en el municipio (90,97%).

El municipio de Simacota cuenta con siete instituciones educativas representadas por 47 establecimientos cuya población escolar es de 1.496 estudiantes. Respecto de los indicadores de alfabetismo, se encontró que el 88,87% de la población en Simacota sabe leer y escribir, siendo ligeramente superior el número de mujeres que saben leer y escribir (91,31%) con respecto a los hombres que leen y escriben en el municipio (86,82%).

G. Infraestructura y servicios de salud en los municipios del área de influencia socioeconómica

El municipio de Barrancabermeja cuenta con una oferta de servicios de salud, tanto del sector público como privado, que lo posiciona como uno de los nodos principales para la atención médica básica y especializada en la región del Magdalena Medio, en la que se destaca la presencia del Hospital Regional del Magdalena Medio y la ESE Hospital de Barrancabermeja, que tiene mayor presencia territorial en el municipio, cuenta con diez (10) Centros de Salud localizados entre la cabecera municipal y algunos centros poblados en el resto del municipio. Con respecto a las coberturas en los regímenes de salud en Barrancabermeja, existe un total de 183.054 personas registradas como parte del régimen subsidiado, 10.800 personas afiliadas al régimen contributivo y/o especial y 4.610 personas que no aparecen afiliadas a ningún régimen de prestación del servicio de salud.

La oferta de servicios de salud del municipio se concentra en la ESE Hospital San Juan de Dios de Betulia. La institución opera cinco puestos de salud fuera de la cabecera municipal que se encuentran localizados en La Armenia, El Lirio, La Estrella, Aguamieluda y Tienda Nueva, de los cuales solo se encuentra en funcionamiento continuo el que se ubica en Tienda Nueva. Según la Secretaría de Salud de Betulia, para el año 2017, se encontraban afiliadas al régimen subsidiado 2.840 personas y en el régimen contributivo se reportó la afiliación de 389 personas.

La ESE Hospital de El Carmen de Chucurí, entidad descentralizada de primer nivel localizada en la cabecera municipal del mismo nombre, presta servicios de primer y segundo nivel, tanto a este municipio como a San Vicente de Chucurí. Fuera de la cabecera municipal, la ESE Hospital El Carmen de Chucurí opera 11 puestos de salud y dos dispensarios en el área rural. Como referente en materia de participación de la población en los regímenes de salud, para el año 2016 se registraban 11.741 usuarios afiliados al régimen subsidiado; en el régimen contributivo se registraban 1230 afiliados, lo que supone el 10,47% del total de afiliados en el municipio.

En el municipio de Puerto Wilches opera la ESE Edmundo German Arias, que presta los servicios correspondientes al segundo nivel de complejidad en atención de salud. Se cuenta con puestos de salud para atención primaria en los centros poblados de El Pedral, Bocas del Rosario, Vijagual y Puente Sogamoso. Tomando cifras de la Secretaría de Salud de Puerto Wilches, existe un total de 32.204 personas registradas como parte del régimen subsidiado, de las cuales 14.926 se encuentran asentadas en la cabecera municipal y 17.278 en el resto del área municipal.

En el caso de San Vicente de Chucurí, la ESE Hospital El Carmen de Chucurí presta su servicio a través de la sede localizada en la cabecera municipal (anteriormente ESE Hospital San Juan de

Dios). Así mismo opera dos puestos de salud en el área rural, localizados en el corregimiento de Yarima y la vereda Agua Blanca. Con una población afiliada que asciende a los 26.635 usuarios, el municipio de San Vicente de Chucurí tiene el 78% de afiliados en pertenencia al régimen subsidiado, 19% en régimen contributivo y 2% en el régimen de excepción.

La ESE Hospital Integrado San Roque, presta servicios al municipio de Simacota, con un nivel de atención secundaria, que ocupa un personal integrado por 30 personas. Así mismo, la ESE Hospital Integrado San Roque cuenta con dos puntos de atención en el sector rural, el Centro de Salud Puerto Nuevo y el Puesto de Salud El Guamo, ambos con primer nivel de atención. Simacota registraba en 2016 una población afiliada a regímenes de salud de aproximadamente 6.690 usuarios, de los cuales el 90% pertenece al régimen subsidiado y apenas un 6% al régimen contributivo. Por temas de dificultad en conectividad especialmente con población de lo que se denomina Bajo Simacota, se contabilizaban alrededor de 280 personas sin afiliación a ningún tipo de régimen de atención en salud.

H. Infraestructura recreativa y deportiva en los municipios del área de influencia socioeconómica

El municipio de Barrancabermeja cuenta con 149 escenarios deportivos (urbanos y rurales), donde 111 corresponden a canchas polideportivas para practicar microfútbol, voleibol y baloncesto, 30 son canchas (fútbol y mini fútbol) y ocho son escenarios de otras disciplinas deportivas como atletismo y fútbol, fútbol sala, patinaje, softbol, béisbol, natación, entre otros, todos estos localizados en la Villa Olímpica.

El municipio de Betulia, según inventario realizado por la autoridad municipal, cuenta con un total de 20 canchas múltiples, dos canchas cubiertas y dos polideportivos, el primero localizado en la cabecera municipal y el segundo en la vereda La Putana (Casa de Barro).

El Carmen de Chucurí cuenta con 58 escenarios deportivos, de los cuales tres se localizan en la cabecera municipal y 55 en el sector rural.

En Puerto Wilches, la mayor parte de los escenarios deportivos del municipio se concentran en la cabecera municipal, y que comprende el Estadio Municipal de Fútbol, así como canchas polideportivas en los barrios del casco urbano. En el resto del área municipal existen escenarios como canchas de fútbol en las unidades territoriales El Pedral, Vijagual, Bocas del Rosario, Cayumba y Puente Sogamoso.

San Vicente de Chucurí, a través del Instituto Municipal para la Educación Física, la Recreación y el Deporte de San Vicente de Chucurí – IMERDES, gestiona la administración de siete escenarios deportivos en el sector urbano. Fuera de la cabecera municipal se localizan escenarios deportivos - principalmente canchas de microfútbol y baloncesto- pertenecientes a las instituciones educativas.

En el municipio se reconocen once escenarios deportivos, tres localizados en la cabecera municipal y ocho en el área rural; todos ellos requerían mantenimiento al momento de realizado el presente inventario, siendo énfasis de dicho análisis la necesidad de ampliar la infraestructura existente.

I. Características de las viviendas en los municipios del área de influencia socioeconómica

Para el municipio de Barrancabermeja se reportaron 61.381 viviendas, de las cuales 53.481 se encuentran en la cabecera municipal y 7.900, se localizan en centros poblados y área rural dispersa.

Predomina la construcción de tipo Casa. Para el año 2018 se proyectó un déficit cualitativo de vivienda de 12,07% y un déficit cuantitativo de vivienda del 2,68%.

En Betulia se reportaron 1.568 viviendas, de las cuales 434 se encuentran en la cabecera municipal y 1.134 se localizan en centros poblados y área rural dispersa. Las viviendas se encuentran habitadas por 1.655 hogares, que en promedio se componen de 4 personas, predominando el tipo de construcción “Casa”.

En El Carmen de Chucurí existen 6.315 viviendas en el municipio, distribuidas así: 1.034 en la cabecera municipal y 5.281 en el resto del municipio, en la que prevalece la construcción tipo Casa (89,61%).

En Puerto Wilches se reportaron a 2018, 9.385 viviendas, de las cuales 4.641 se encuentran en la cabecera municipal y 4.744 se localizan en centros poblados y área rural dispersa. Predomina el tipo de vivienda, “Casa” (97,33%).

En el municipio de San Vicente de Chucurí, el DANE contabilizó en 2018, 9.657 viviendas distribuidas así: 3.572 se encuentran en la cabecera municipal y 6.085 ubicadas en centros poblados y área rural dispersa. Las viviendas se encuentran habitadas por 10.416 hogares, que en promedio se componen de 4 personas. Predomina la construcción tipo Casa (88,68%).

Simacota registra 2.407 viviendas distribuidas así: 645 viviendas localizadas en la cabecera municipal y 1.762 viviendas ubicadas en centros poblados y área rural dispersa. Predomina la construcción del tipo “Casa”.

J. Infraestructura de transporte vial en los municipios del área de influencia socioeconómica

Barrancabermeja cuenta con una red de infraestructura vial de interés nacional cuya longitud es de 104.13 Km, compuesto por la Ruta Nacional 66 (RN 66) que conecta con la ciudad de Bucaramanga y se denomina actualmente Ruta del Cacao. La Ruta Nacional 45 o Ruta del Sol – Troncal del Magdalena medio con 38,66 Km y el proyecto Gran Vía Yuma que conecta la RN 45 con Barrancabermeja y Yondó está proyectado para cubrir 29,70 Km. la red de infraestructura vial se complementa con vías de segundo orden (115,4 Km) y tercer orden de aproximadamente 2.616 Km. Como puerto fluvial destacado sobre el río Magdalena, Barrancabermeja realiza operaciones de transporte de carga y pasajeros desde la Terminal Fluvial Yuma y también principalmente para carga, desde el puerto conocido localmente como Impala. El municipio de Barrancabermeja cuenta con el Aeropuerto Yariguíes, de servicio nacional, cuya pista tiene una longitud de 1.800 m y 45 m de ancho. La terminal aérea recibe vuelos solamente desde la ciudad de, contando con un total de 26 frecuencias a la semana.

Por otro lado, en Betulia la única vía de tipo primario que cruza por el municipio lo hace por las unidades territoriales Sogamoso y La Putana (Casa de Barro), así como los centros poblados de Tienda Nueva y La Playa enlazadas por la Ruta Nacional 66 o Ruta del Cacao que conecta la ciudad de Bucaramanga con el Magdalena medio. El municipio cuenta con 11,69 Km de red vial urbana, de los cuales solo el 30% se consideraba en buen estado. La conectividad hacia la cabecera municipal se hace a través de tres corredores viales, todos ellos parcialmente pavimentados: Zapatoca – Betulia, Girón – Guaimaral – Betulia y El Ramo – Betulia. Con relación al transporte fluvial, únicamente se considera para este propósito, la navegación del embalse de Topocoro con rutas de

transporte para el paso de la población local y también como parte de actividades turísticas. No se cuenta con infraestructura para la recepción y salida de transporte aéreo.

La red vial municipal es integrada por vías de tipo secundario y terciario. Las vías de tipo secundario permiten conectar la cabecera municipal con la Ruta Nacional 45. en el municipio existen 510 Km de red vial terciaria que permite la conectividad del 80% del municipio; no obstante, el diagnóstico señala que la mayor parte de esta red vial se encuentra en malas condiciones. No existe infraestructura para transporte fluvial. Existe como parte de la infraestructura de transporte aéreo, una pista de 800 metros de longitud a treinta minutos de la cabecera municipal, que ocasionalmente es utilizada por operadores privados que emplean avionetas de hasta tres pasajeros.

Puerto Wilches cuenta con una red vial principal cuya longitud es de 404 Km, destacando vías como la que conecta la cabecera municipal con la RN 45 (48 Km), la vía que desde el casco urbano conduce a Barrancabermeja (45 Km), la vía que conecta con el corregimiento El Pedral y Puente Sogamoso (24 Km). La red de vías terciarias comprende alrededor de 165 Km de vías. Respecto del transporte fluvial, se realiza también operaciones de transporte de pasajeros y carga, principalmente en conexión con la ciudad de Barrancabermeja y con poblaciones del sur de Bolívar para las cuales sirve como nodo de conexión terrestre. El municipio de Puerto Wilches no cuenta con infraestructura para la operación de transporte aéreo de pasajeros y carga habilitada.

En San Vicente de Chucurí, la red vial urbana tiene una longitud de 26,2 Km, de los cuales solo la mitad se encuentra pavimentado y en buen estado; el casco urbano cuenta con una vía perimetral que comunica con las salidas hacia Bucaramanga y Barrancabermeja. La red secundaria está compuesta por 207 Km de vía, de los cuales el 20% se encuentra pavimentada y un 40% está construida en afirmado. La red vial terciaria tiene una longitud de 633 Km, de los cuales solo el 2,21% tiene estructura tipo placa huella, estando el resto en tierra. No existe infraestructura para el transporte fluvial, y la infraestructura aérea se encuentra fuera de operación.

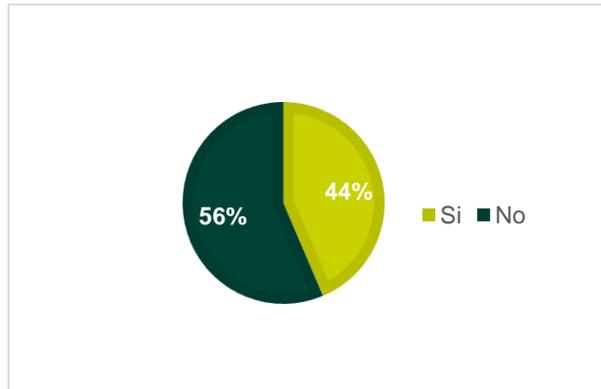
La red vial municipal de Simacota se divide entre la localizada en el Alto Simacota, principalmente montañoso y donde se localiza la cabecera municipal, tiene mayor conectividad con la Ruta Nacional 45A, a través de vía pavimentada de 14 Km entre el casco urbano de Simacota y la cabecera municipal de Socorro (Santander), que corresponde a una vía tipo secundario. En el Bajo Simacota se tiene como eje vial la Ruta Nacional 45 o Ruta del Sol, que cruza por el municipio a lo largo de 16,4 Km; desde esta vía se desprenden carreteras de tipo terciario que conectan con las veredas del municipio en este sector. El río Opón es referido como hidrovía para pequeñas embarcaciones, principalmente de pescadores. No existe infraestructura aérea construida en el municipio.

Respecto de las características para la prestación de servicios públicos domiciliarios y servicios sociales para las unidades territoriales menores en el área de influencia socioeconómica, se presenta en los siguientes ítems, sus principales referentes.

K. Abastecimiento de agua en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

El 44% de las unidades territoriales cuenta con un sistema de acueducto, ya sea este operado por una empresa municipal de servicios públicos o un comité de la Junta de Acción Comunal (Figura 57).

Figura 57 La unidad territorial cuenta con el servicio de acueducto



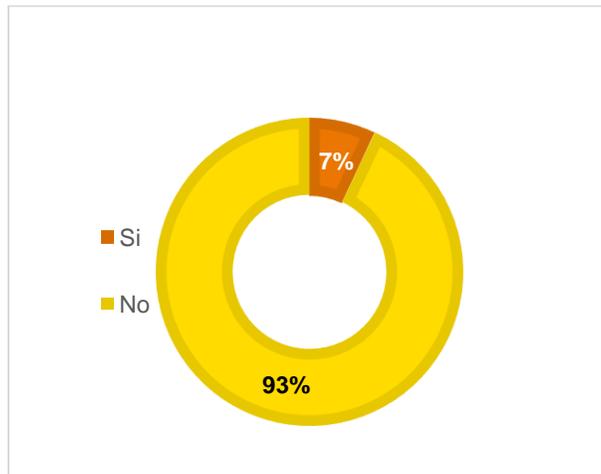
Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

En cuarenta y ocho (48) unidades territoriales manifiestan que la principal forma de abastecimiento procede de aljibes o jagüeyes de construcción artesanal y profundidades no superiores a los 10 m para la obtención del agua. A su vez, en treinta y nueve (39) unidades territoriales, la captación se realiza a partir de corrientes superficiales como ríos, quebradas, manantiales e incluso ciénagas. También se considera la obtención de agua mediante perforación de pozos profundos.

L. Disposición de aguas residuales en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

Solo el 7% de las unidades territoriales menores consultadas, manifestó la existencia de una red de alcantarillado en su unidad territorial, casi siempre asociada a la existencia de un centro poblado o caserío (Figura 58).

Figura 58 La unidad territorial cuenta con el servicio de alcantarillado



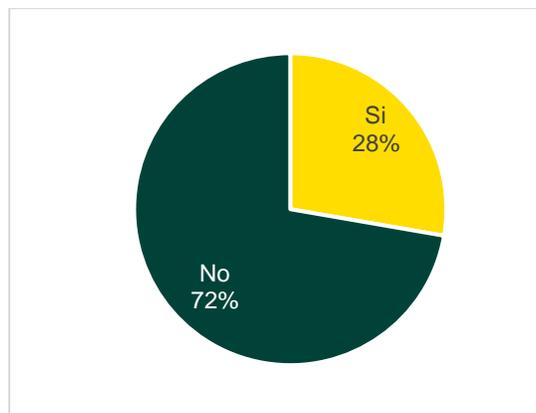
Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

En la mayoría de las veredas como se pudo constatar, predominan las formas de disposición individual de aguas residuales (por predio), siendo una forma bastante extendida, el uso de pozos sépticos para la recepción de aguas negras.

M. Disposición de residuos sólidos en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

El 28% de las unidades territoriales menores consultadas en el área de influencia socioeconómica, manifestaron la existencia de rutas de recolección de residuos sólidos operadas por la empresa municipal o por operadores locales autorizados (Figura 59).

Figura 59 La unidad territorial cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos



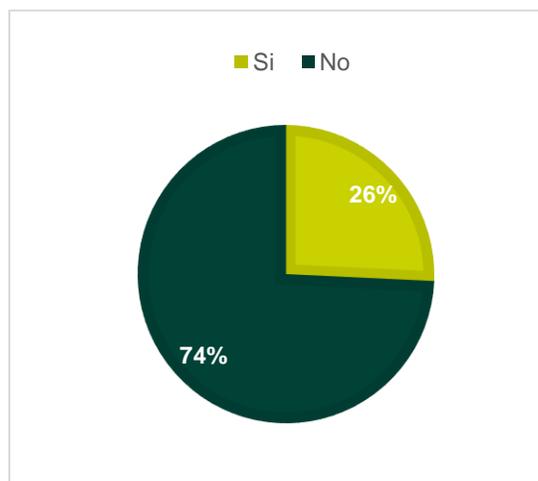
Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

Sin embargo, la mayor parte de los residuos sólidos generados en el área de influencia socioeconómica, no son dispuestos mediante servicios de recolección y disposición en lugares autorizados, sino que corresponde a cada predio realizar su disposición, muchas veces empleando métodos que contaminan el aire y el suelo, como lo es la quema o el entierro de residuos.

N. Acceso a combustible para la cocción de alimentos en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

Con referencia a otro servicio domiciliario, en este caso la existencia de redes de gas domiciliario en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica, se encontró que poco más de la cuarta parte de las unidades territoriales si tienen instalada -al menos parcialmente- redes de gas domiciliario (Figura 60).

Se observa con mayor frecuencia en las unidades territoriales del municipio de Barrancabermeja, en parte de San Vicente de Chucurí, así como el corregimiento Puente Sogamoso de Puerto Wilches.

Figura 60 La unidad territorial cuenta con el servicio de red de gas domiciliario

Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

Sin embargo, como se dijo, la proporción de unidades territoriales que cuentan con el servicio de gas domiciliario es menor. La mayor parte de la población debe recurrir a la compra de cilindros de gas, a la compra o recolección de leña o al uso de una estufa eléctrica

O. Energía eléctrica en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

El acceso a energía eléctrica es uno de los servicios más extendidos dentro de las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica, estando no muy lejos de ser un servicio de carácter universal dentro de esta área, pues alcanza una cobertura del 95%. La prestación del servicio corre casi en la totalidad de los casos bajo la operación de la Empresa Electrificadora de Santander (ESSA) para las unidades territoriales en el área de influencia socioeconómica.

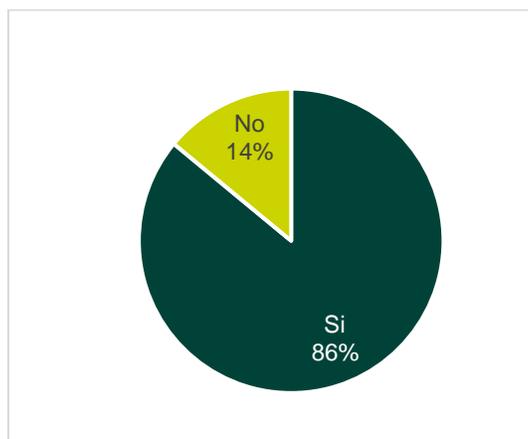
P. Telecomunicaciones en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

El acceso a servicios de telefonía -en este caso móvil- es otro de los servicios que tienen mayor cobertura en el territorio del área de influencia socioeconómica. La telefonía fija existe en una proporción mínima en ciertos centros poblados y caseríos asociada a uso institucional y comercial. El 92% de las unidades territoriales menores consultadas, manifiesta que en su unidad territorial existe acceso al servicio de telefonía móvil, aunque este sea un servicio que debe mejorar en términos de cobertura y calidad. Solamente el 16% de las unidades territoriales en el área de influencia señalan que disponen de un acceso a Internet estable y de velocidad adecuada, esto casi siempre a través de conexiones inalámbricas provistas por los operadores de telefonía móvil.

Q. Infraestructura y servicios educativos en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

En el 86% de las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica se encuentra construida infraestructura dedicada a este fin, (Figura 61). En las demás unidades territoriales han influido condiciones de conectividad vial e incluso poca presencia de población en edad escolar que no hace viable la apertura de un centro educativo.

Figura 61 Existencia de infraestructura para servicio educativo en la unidad territorial del área de influencia socioeconómica



Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

En la Tabla 45 se observa el número de establecimientos, así como la población de estudiantes y docentes contabilizada para el área de influencia socioeconómica.

Tabla 45 Número de establecimientos y población de estudiantes y docentes

UNIDADES TERRITORIALES MENORES POR MUNICIPIO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA	Establecimientos educativos	Estudiantes	Docentes
Barrancabermeja	35	5078	208
Betulia	0	No reporta	No existe
El Carmen de Chucurí	19	488	29
Puerto Wilches	1	1050	47
San Vicente de Chucurí	18	632	37
Simacota	11	156	11

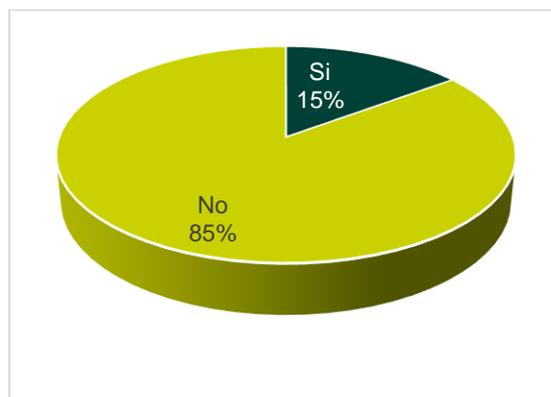
Fuente: Ficha veredal (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020) y PMAI Mares, 2015

R. Infraestructura y servicios de salud en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

Al indagar sobre la existencia de infraestructura construida para la prestación de servicios de salud (Figura 62), se encontró que solamente existe en el 15% de las unidades territoriales, esto asociado a centros poblados. Así, se destaca el Centro de Salud El Centro en la unidad territorial Pueblo Regao y los existentes en La Fortuna, Meseta de San Rafael, Ciénaga de Opón y Llanito Alto, todos estos últimos en jurisdicción de Barrancabermeja.

En jurisdicción de El Carmen de Chucurí solo operan los puestos de salud en las unidades de San Luis y Tres Amigos; existe también un puesto de salud en Puente Sogamoso (Puerto Wilches); en San Vicente de Chucurí se encuentra el puesto de salud en el sector Puerto Rico de la unidad territorial Vizcaína y en el centro poblado de Yarima. En las unidades territoriales de Simacota que se traslapan con el área de influencia socioeconómica no existe infraestructura dedicada al servicio de salud, siendo la más cercana y correspondiente al Bajo Simacota, el centro de salud de Puerto Nuevo.

Figura 62. ¿Existe infraestructura para la prestación de servicios de salud en la unidad territorial?



Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

Respecto de la afiliación de la población a los diferentes regímenes para el acceso a servicios de atención en salud, se encontró que en el 74% de las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica, predomina la población registrada como parte del régimen subsidiado; el 24% se encuentra afiliado al régimen contributivo y el 2% aparece reseñado como “Sin afiliación”.

S. Infraestructura recreativa y deportiva en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

En 27 unidades territoriales que hacen parte del área de influencia socioeconómica, no se encontró infraestructura recreativa y deportiva construida. Sobre las condiciones en que se encuentra la infraestructura recreativa y deportiva, en el 85% de las unidades territoriales menores, se considera que dicha infraestructura no es adecuada, por lo que requiere mantenimiento o mejora.

La infraestructura que se encuentra con mayor frecuencia en las unidades territoriales consultadas son las canchas polideportivas y las canchas de fútbol asociadas al predio de una institución educativa. Con menor frecuencia y como parte del mobiliario urbano de los centros poblados se encuentra infraestructura como parques infantiles o gimnasios aire libre.

T. Características de las viviendas en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

En general se observó que en todas las unidades territoriales menores que hacen parte de la descripción del área de influencia socioeconómica predomina el tipo de vivienda “casa”; no se recibieron reportes sobre la construcción de otros tipos de vivienda excepto por la construcción de viviendas de dos y más plantas en algunas unidades territoriales de Barrancabermeja localizadas en los corregimientos El Centro y La Fortuna.

Se observa que el conjunto de materiales empleado con mayor frecuencia para la construcción de muros en las unidades territoriales del área de influencia, es el comprendido por ladrillo, bloque, material prefabricado, piedra y madera; en segundo lugar, las construcciones con paredes en adobe o tapia pisada, bahareque, madera burda, tabla y tablón están mayormente relacionadas con técnicas de construcción tradicionales o relacionadas con viviendas antiguas. El uso de guadua, esterilla, caña y otros materiales vegetales no resulta significativo dentro de la elección de materiales

para la conformación de muros. Con relación a los pisos, se encontró que poco menos de la mitad de las viviendas (45%), empleó el material cemento, comúnmente sin añadir acabados para el asentamiento del suelo de la vivienda. En la descripción de los materiales predominantes para la construcción de techos de las viviendas se refirió la teja de zinc como el elemento más adquirido con este propósito (62%), seguido por la teja Eternit (35%) y en menor medida la construcción de placa o plancha como segundo nivel de las viviendas (3%).

U. Infraestructura de transporte vial en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

La red vial terrestre primaria cruza 38 unidades territoriales, encontrándose completamente pavimentada. La red secundaria que permite la conexión de cabeceras municipales y algunos centros poblados existe en 42 unidades territoriales, aunque solamente en 17, se encuentra pavimentada. Finalmente, la red terciaria (que a su vez conecta con la mayoría de los caminos vecinales) se encuentra en ochenta (80) unidades territoriales.

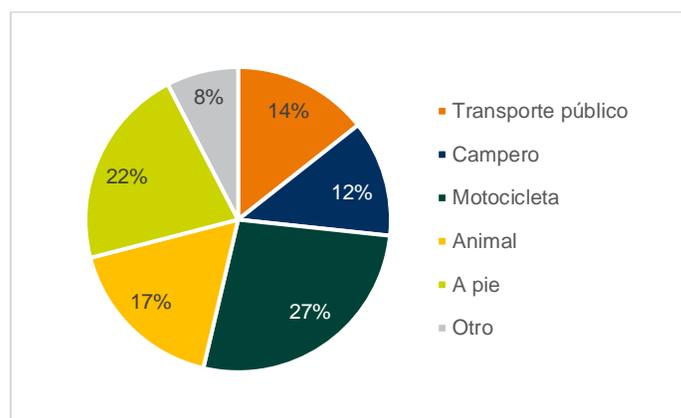
El acceso por vía fluvial es necesario para acceder a algunas de las unidades territoriales en el área de influencia socioeconómica, especialmente las que se localizan sobre la ribera del río Magdalena, y que no cuentan con una adecuada infraestructura vial terrestre.

También otros ríos en el área son aprovechados para la movilización local de pasajeros o carga, como la cuenca baja del río Sogamoso. En otros casos, la presencia de un cuerpo cenagoso como la Ciénaga de San Silvestre o la de Opón permite una rápida conectividad con algunas unidades territoriales.

En el área de influencia socioeconómica únicamente se encuentra como infraestructura para uso comercial de transporte aéreo de pasajeros el aeropuerto Yariguíes que sirve a la ciudad de Barrancabermeja.

El medio de transporte de mayor importancia por su versatilidad, bajo costo en la adquisición y mantenimiento es la motocicleta; en segundo lugar, la movilidad peatonal es necesaria muchas veces para el desplazamiento interno en la mayoría de las unidades territoriales; luego, el uso de equinos, principalmente en las unidades territoriales más apartadas de la red vial principal. Le sigue el uso de transporte público prestado por buses, busetas, colectivos y camperos habilitados para este servicio, que no cuenta con cobertura completa hacia todas las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica (Figura 63).

Figura 63 Medios de transporte empleados frecuentemente en el área de influencia socioeconómica



Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

V. Medios de comunicación en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica.

A la oferta de televisión por señal abierta de orden departamental y nacional que tiene recepción en casi la totalidad del área de influencia socioeconómica, se suma la producción de contenidos de comunicación a nivel local. En el municipio de Barrancabermeja operan dos canales que producen contenidos de alcance local, estos son los canales ENLACE TELEVISIÓN y TELEPETROLEO. Los demás municipios del área de influencia socioeconómica no cuentan con canales de televisión de producción local. La oferta televisiva es complementada con la presencia de operadores de televisión por cable y transmisión satelital.

El consumo de contenidos de emisoras de radio continúa siendo importante en la zona; la emisora que es citada la mayor parte de las veces por habitantes de las unidades territoriales en Barrancabermeja, El Carmen de Chucurí, Puerto Wilches y San Vicente de Chucurí es la emisora Radio Uno del grupo empresarial RCN Radio, con emisión local desde la ciudad de Barrancabermeja a través de la frecuencia de FM: 98.7 MHz. También se reporta audiencia para las emisoras Yariguíes Stereo, Colombia Estéreo, Olímpica Stereo, Rumba Stereo, La Nueva Chucurí Stereo y El Carmen Stereo.

El acceso a contenidos de prensa se divide actualmente en la consulta de medios digitales principalmente, y con menor alcance la consulta de la prensa impresa. Se observa el mayor acceso a la prensa impresa en las cabeceras municipales mientras que la facilidad de acceso y el menor costo han impulsado el consumo de las versiones digitales de prensa. La marca de prensa de mayor reconocimiento en el área de influencia socioeconómica es el periódico VANGUARDIA LIBERAL.

3.4.4 Componente económico

Este componente comprende aspectos de acceso y concentración de la tierra, actividades productivas que se desarrollan en la región, mercado laboral y polos de desarrollo que configuran la dinámica económica existente tanto en los seis municipios que se traslapan con el área de influencia socioeconómica, así como de las unidades territoriales menores que se encuentran al interior de esta.

A. Estructura de la propiedad en lo municipios del área de influencia socioeconómica

La concentración de la tierra en pocas manos es un fenómeno recurrente en la distribución de la tierra en el país y el motor de antiguos conflictos. Revisada la extensión de los predios clasificados por tamaño de propiedad, se encontró que el 37% de estos corresponde con microfundio, seguido por la mediana propiedad que agrupa el 32% de los predios contabilizados, a lo que le siguen los minifundios (16%), la pequeña propiedad (13%) y finalmente los predios de gran propiedad (2%).

Se contabilizó la existencia de **7.816 predios** ubicados en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica. En la Tabla 46 se presenta la distribución de la estructura de propiedad en los municipios del área de influencia socioeconómica.

Tabla 46 Estructura de la propiedad que ocupa del territorio de los municipios en el área de influencia socioeconómica.

MUNICIPIO	Microfundio	Minifundio	Pequeña propiedad	Mediana propiedad	Gran Propiedad
Barrancabermeja	2260	507	351	903	96
Betulia	28	19	12	37	4
El Carmen de Chucurí	161	284	234	456	5
Puerto Wilches	106	26	10	32	13
San Vicente de Chucurí	295	365	295	712	36
Simacota	43	54	110	355	7
Total	2893	1255	1012	2495	161

Fuente: IGAC - Atlas de la Propiedad Rural en Colombia. Adaptado por HS&E, 2021

Respecto del índice de Gini para los municipios del área de influencia socioeconómica, el coeficiente máximo entre estos municipios (0,87) corresponde a Betulia. El mínimo coeficiente en este grupo (0,66) es reportado para los municipios de El Carmen de Chucurí y Puerto Wilches. La Unidad Agrícola Familiar – UAF representativa para estos municipios se enmarca dentro de las categorías **Zona relativamente homogénea No. 1 Magdalena medio** y **Zona relativamente homogénea No. 2 Provincia de Mares y Soto**.

B. Procesos productivos y tecnológicos en los municipios del área de influencia socioeconómica

El distrito de Barrancabermeja resalta por su papel como polo de desarrollo regional, concentrando el mayor desarrollo de infraestructura económica de los sectores secundario y terciario en el departamento de Santander, después de la ciudad de Bucaramanga, representado por la actividad del sector petroquímico, de manufacturas, de transporte y logística, también del comercio.

Así mismo, encabeza la producción de hidrocarburos en el departamento (44 mil barriles diarios en el pico de producción alcanzado en la década de 2010-2019, siendo el campo petrolero de mayor productividad, el de La Cira Infantas, que aporta aproximadamente el 44% de la producción en el departamento de Santander). En el municipio también se desarrolló una significativa actividad alrededor de la extracción de material de arrastre y cantera para construcción.

Tiene una importante participación regional en actividades como la agroindustria (en 2018 dedicó 6081 Ha al cultivo de palma de aceite y cosechó 14434 toneladas de este producto); también la ganadería (en 2019 se reportaron 61481 cabezas de ganado bovino localizados en 5060 predios y más de doce mil cabezas de ganado bufalino en 150 predios, así como aproximadamente un millón

seiscientas mil aves de corral). La pesca artesanal es una actividad emblemática para Barrancabermeja, agrupando alrededor de 2800 pescadores en 26 asociaciones; no obstante, presenta una situación de declive en comparación con el rendimiento del recurso pesquero en el siglo XX.

Betulia concentra su actividad económica principalmente en el sector primario de la economía, siendo significativa la participación de la actividad agrícola (cultivo de cítricos, café y cacao) y también pecuaria (aproximadamente 13 mil vacunos), como pilares económicos locales. La pesca (cuyo mayor enclave ha sido el río Sogamoso) y las actividades extractivas ocupan un papel complementario; las actividades de los sectores secundario y terciario representan un papel incipiente dentro de la economía municipal.

El Carmen de Chucurí es un municipio eminentemente productor agropecuario (plátano, cacao y aguacate son los productos de mayor rendimiento además de contar con un hato de más de 36 mil cabezas de ganado bovino), aunque también desarrolla una importante actividad minera alrededor de los yacimientos de carbón y una participación reducida en la actividad de los hidrocarburos en los Campos San Luis y Aguas Blancas. Al igual que ocurre con la mayoría de los municipios en el área de influencia socioeconómica, presenta un bajo desarrollo de actividades pertenecientes a los sectores secundario y terciario de la economía.

Puerto Wilches ha volcado su aparato productivo hacia el sector primario de la economía, siendo importante el desarrollo de actividades como la agroindustria (representa uno de los enclaves más importantes de los cultivos de palma de aceite en Santander, con más de 40 mil hectáreas sembradas), ganadería (la población bovina supera las 45 mil cabezas además de contar con una de las poblaciones más grandes de búfalos en el departamento). De manera más reciente, cobra importancia la explotación de hidrocarburos, alcanzando en 2016 el pico de productividad correspondiente a la década, de 5920 barriles diarios, en el campo Yariguí - Cantagallo.

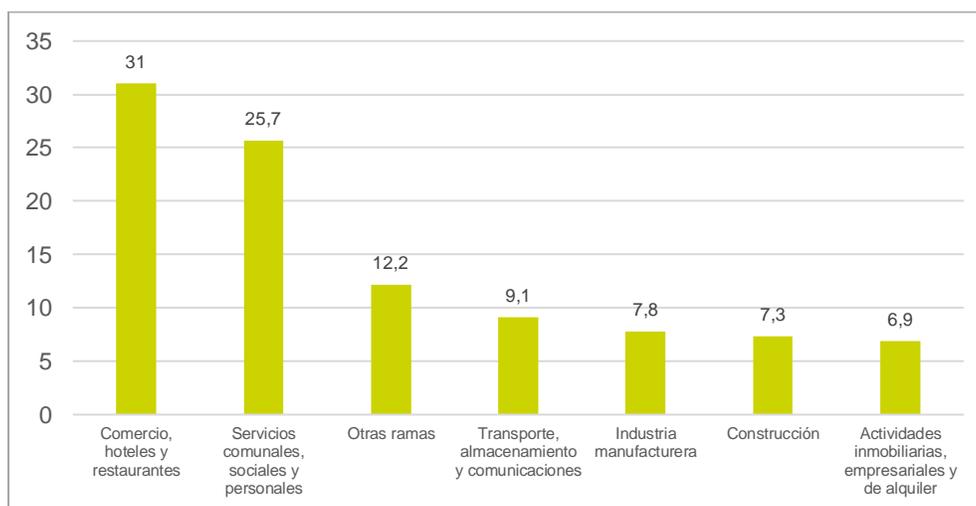
San Vicente de Chucurí es reconocido como el principal productor de cacao, no solo en el departamento de Santander sino en Colombia, con un área sembrada de 17.019 Ha. No obstante, también destaca su producción de banano (31875 toneladas en 2018), plátano, palma de aceite y aguacate. El hato ganadero de San Vicente de Chucurí concentra más de 52 mil cabezas bovinas. Cuenta con una destacada actividad extractiva, correspondiente a la explotación de hidrocarburos, siendo los campos de mayor productividad el de Lisama y Nutria.

En Simacota, se concentran el desarrollo económico, en las actividades del sector primario. La actividad pecuaria (cuenta con la población bovina más alta dentro de los municipios del área de influencia: 63088 cabezas), además de la agrícola y agroindustrial (en la que la producción de palma de aceite representa uno de los mayores rendimientos, con 2386 toneladas en 2018, además de otros productos como la yuca y los cítricos). También se explotan de minerales como carbón y fosfatos, además de la explotación de hidrocarburos en el campo Aguas Blancas.

C. Mercado laboral actual en los municipios del área de influencia socioeconómica

En el municipio de Barrancabermeja para el año 2019, la tasa de desempleo promedio fue de 23,1%, lo que significa que, de una fuerza laboral para el municipio estimada en 92 mil habitantes, alrededor de 21 mil estuvieron desocupados. (Figura 64).

Figura 64 Distribución porcentual de la población ocupada según rama de actividad en Barrancabermeja.



Fuente: Centro de Estudios Regionales Magdalena Medio, 2018. Adaptado por Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

En el municipio de Betulia, la tasa de desempleo general para 2019 es de 8.35%, siendo mayor la incidencia del fenómeno en mujeres (10,8%) que en hombres (5,9%). En el municipio se resalta que como problema a resolver se encuentra la limitada oferta de empleo, siendo el sector agropecuario, el que aporta la mayor parte de los puestos de trabajo. Fuera de la oferta laboral en labores de agricultura tradicional y ganadería extensiva, otros sectores como el de comercio y servicios en la cabecera municipal y centros poblados participan en menor proporción.

Por otro lado, la oferta laboral en el municipio de El Carmen de Chucurí, depende principalmente de la actividad agropecuaria, seguido por la ocupación en actividades de comercio y servicios en la cabecera municipal y centros poblados; señala la autoridad municipal que en los últimos años ha aumentado la incidencia del empleo informal en la zona.

En Puerto Wilches, la actividad agroindustrial de la palma de aceite y agrícola tradicional, la explotación de recursos petroleros, la ganadería extensiva, la oferta de productos y servicios en la cabecera municipal y centros poblados y la pesca, constituye un abanico de actividades que comprenden el mercado laboral municipal.

El mercado laboral de San Vicente de Chucurí se asienta fundamentalmente, en el desarrollo de la actividad agropecuaria (85% de la población rural trabaja en labores agrícolas tradicionales y 14% se dedica a trabajo pecuario), seguido por la comercialización de bienes y servicios (61% de los establecimientos constituidos se dedican a esta actividad) y la participación en la actividad de explotación de hidrocarburos (1% de la población). La tasa de desempleo promedio reportada en 2019 fue del 17%.

Simacota reportó una tasa de ocupación del 86% para 2019, aunque con un alto grado de informalidad. Prevalece en el mercado laboral el requerimiento de mano de obra para producción agrícola y pecuaria.

D. Polos de desarrollo y/o enclaves

Se identificó como principales polos de desarrollo para los municipios en el área de influencia socioeconómica, a la cabecera municipal de Barrancabermeja (ahora denominado Distrito Especial, Portuario, Industrial, Turístico y Biodiverso) y a la capital del departamento de Santander, Bucaramanga.

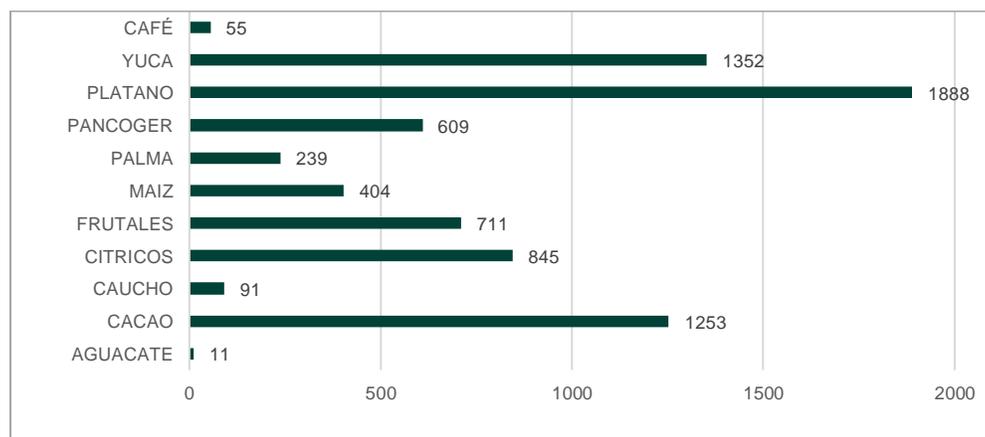
En el área comprendida por las unidades territoriales menores que se traslapan con el área de influencia socioeconómica, se desarrollan actividades agrícolas, agroindustriales, pecuarias, pesqueras, de transformación de materias primas a menor escala, así como una dinámica de comercialización de bienes y servicios.

E. Procesos productivos y tecnológicos en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica

Según lo reportado durante la fase de campo, casi en la totalidad de unidades territoriales en el área de influencia socioeconómica, la actividad agropecuaria es la principal actividad económica, o en su defecto la segunda, (esto se observa frecuentemente en Barrancabermeja), donde otras actividades del sector primario ocupan el primer lugar (ganadería, cría de especies menores, piscicultura y agroindustria).

Los cultivos de mayor importancia según el número de predios donde se reporta su producción (Figura 65), son el plátano y la yuca. Otros productos destacados dentro del ramo tradicional de la agricultura son el café, maíz, frutales, cítricos, cacao y aguacate. Así mismo el producto agroindustrial que se reporta para mayor cantidad de predios es la palma de aceite.

Figura 65 Productos cultivados en el área de influencia socioeconómica según el número de predios reportados



Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

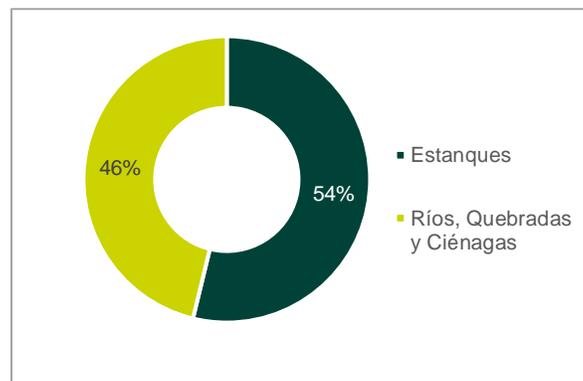
El principal destino de la producción agrícola es el Mercado Torcoroma o Mercado Central de Barrancabermeja, mencionado como destino para 58 unidades territoriales; le sigue como destino el consumo dentro de las mismas veredas o corregimientos, lo que significa una importante dinámica de autoconsumo en el área de influencia socioeconómica. En tercer lugar, la Plaza Central de Bucaramanga es el destino para 21 unidades territoriales, luego lo destinado a otras cabeceras municipales y centros poblados localizados fuera del área de influencia socioeconómica.

Respecto de la actividad pecuaria en el área de influencia socioeconómica, se encontró que la población bovina es la más significativa en cantidad; según cifras aportadas durante la etapa de campo, se contabiliza una población aproximada de 70341 cabezas, distribuidas en 1731 predios. Con relación a población ovina, se reportaron aproximadamente 3149 cabezas de ganado, distribuidas en 326 predios. La cría y levante de porcinos se distribuye entre la operación de granjas tecnificadas y manejo de cerdo de traspatio. No obstante, la participación de granjas tecnificadas es menor comparada con la cría en traspatio. Se reportaron para el área de influencia un total aproximado de 2862 porcinos distribuidos en 915 predios.

En referencia a las aves de corral, se informó la existencia de una población aproximada de 40264 ejemplares, presentes en 3121 predios, de los cuales, por lo menos una tercera parte cuenta con infraestructura propia de las granjas avícolas

La pesca artesanal y la piscicultura resulta una actividad significativa en 57 unidades territoriales del área de influencia socioeconómica. De acuerdo con la información suministrada durante la etapa de campo, actualmente prevalece la oferta de cultivos piscícolas sobre el volumen que ofertan los ríos, quebradas y ciénagas de la región (Figura 66).

Figura 66 Lugares donde se origina la producción pesquera que se comercializa y/o consume en el área de influencia socioeconómica



Fuente: Ficha Veredal (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

Respecto de la pesca artesanal, es una actividad importante en unidades territoriales del área de influencia socioeconómica como: Isla del río Magdalena, Brisas del río Magdalena, Llanito Alto, parte de la cabecera municipal de Barrancabermeja, Santo Domingo La Esmeralda, Cuatro Bocas, Ciénaga de Opón, Puente Sogamoso, Yacaranda, Meseta de San Rafael, La Fortuna, entre otras.

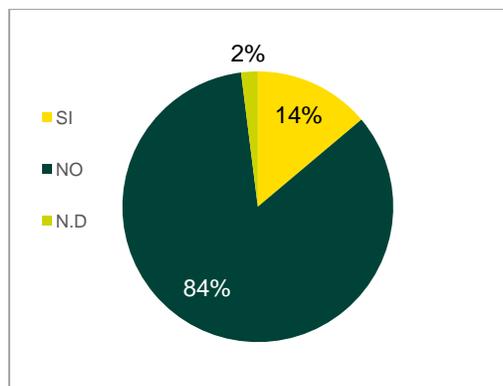
Las especies que se capturan o crían para comercialización, según lo informado en la etapa de campo, y que resultan de mayor interés son: Bagre, barbudo, blanquillo, bocachico, cachama, comelón, doncella, dorada, moncholo, mojarra, nicuro y tilapia.

En el área de influencia socioeconómica se identifican tres grandes actividades asociadas al modelo extractivo (Figura 67). La primera de ellas es la explotación de hidrocarburos, concentrada fundamentalmente en los bloques Centro, Lisama y Llanito de la Superintendencia de Mares y que atañe directamente a 42 unidades territoriales localizadas en jurisdicción de Barrancabermeja, El Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí y Simacota. La presencia de la actividad petrolera se manifiesta de diferentes formas en el territorio. De este modo, se generó a su paso toda una serie

de dinámicas sociales, económicas y culturales que los presenta como uno de los enclaves petroleros más importantes del país.

Le sigue como actividad minera, la explotación de minas de carbón, localizada esta casi en su totalidad en cinco unidades territoriales en zona de El Carmen de Chucurí. Y, por último, la extracción de material de cantera o río, detectada en ocho unidades territoriales del área de influencia socioeconómica, localizadas estas en Barrancabermeja, Betulia, El Carmen de Chucurí, Puerto Wilches y San Vicente de Chucurí.

Figura 67 Existencia de actividad minera en el área de influencia socioeconómica



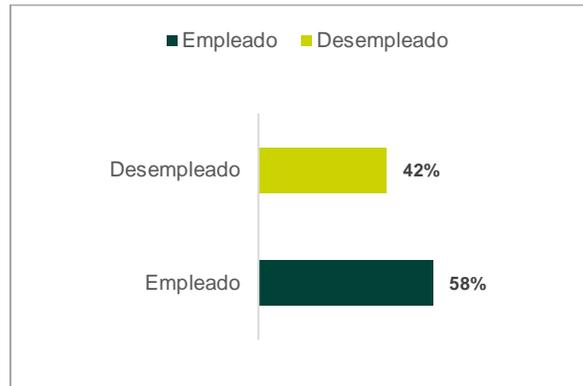
Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

El sector secundario y terciario de la economía concentra la fuerza laboral que transforma las materias primas, y realiza la comercialización de bienes y prestación de servicios tanto para la población en general, así como parte del soporte de los demás sectores de la economía. Es importante resaltar que este sector está concentrado en el área de influencia socioeconómica, en la cabecera municipal de Barrancabermeja. No obstante, se identificaron en el área rural y centros poblados del área de influencia, la existencia de 72 empresas en los sectores secundario y terciario, 33 localizadas en jurisdicción de Barrancabermeja, dos ubicadas en área de Betulia, tres en zona de El Carmen de Chucurí, cuatro en jurisdicción de Puerto Wilches, 22 en el área de San Vicente de Chucurí y ocho en localización del municipio de Simacota.

F. Características del mercado laboral en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica

De acuerdo con la información suministrada durante la etapa de campo, respecto de la incidencia del desempleo en el territorio, se encontró que el 42% de la población en edad de trabajar se encuentra desempleada o subempleada (Figura 68)

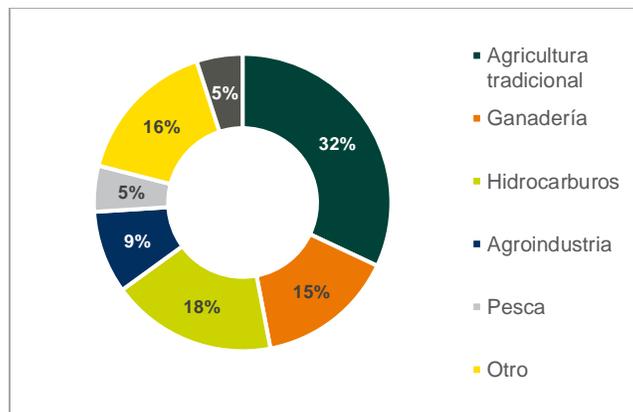
Figura 68 Incidencia de empleo y desempleo en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica



Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

El mayor porcentaje de las unidades territoriales genera ocupación en las tareas de la agricultura tradicional (32%) seguido por la actividad de la exploración y explotación de hidrocarburos así como las empresas y contratistas que ofertan bienes y servicios complementarios (18%); en tercer lugar se encuentra el trabajo en otros sectores como el de comercio y transformación de materias primas o prestación de servicios (16%); el cuarto lugar corresponde con labores de ganadería (15%); le sigue los empleos ofrecidos por la agroindustria, fundamentalmente en cultivos de palma de aceite y caucho; en último lugar la actividad pesquera (5%) (Figura 69).

Figura 69 Actividades económicas que ofrecen empleo en el área de influencia socioeconómica



Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

G. Programas y proyectos de interés económico en las unidades territoriales menores del área de influencia socioeconómica

Se consulto a los líderes comunitarios, se verifico información de las alcaldías municipales y la Gobernación de Santander, acerca de la ejecución de programas y proyectos que permitieran mejorar las condiciones en el acceso al empleo, además del impulso de iniciativas productivas que fortalezcan el emprendimiento en la zona. Dicho ejercicio permitió contabilizar 20 proyectos en el área de influencia socioeconómico; y localizadas las unidades territoriales por municipio así:

Barrancabermeja (12), Betulia (1), El Carmen de Chucurí (3), San Vicente e Chucurí (2) y Simacota (2).

H. Caracterización de la población cuya base económica depende del área de influencia socioeconómica

El sector agropecuario representa la mayor parte de las actividades generadoras de ingreso, y también que ocupan la mayor parte del suelo productivo. En segundo lugar, el mercado laboral asociado a la actividad extractiva de los hidrocarburos, seguido por las labores correspondientes a la comercialización de bienes y prestación de servicios.

El total de predios contabilizados es de 7706 predios. Se optó por caracterizar una muestra de este conjunto de predios, con un índice de confianza del 85%, lo que permitió que se proyectará una serie de rutas que cubrieran hasta 1.400 predios, que en conjunto permiten obtener la información requerida. Finalmente, el ejercicio permitió el levantamiento de información para 1192 predios localizados en el área de influencia socioeconómica.

Dentro de los principales hallazgos del proceso de caracterización se encontró que prevalecen los predios habitados por 6 y/o más personas; el 79% de los predios son propiedades privadas ocupadas por sus propietarios; la ganadería constituye con marcada diferencia la principal actividad económica que se desarrolla en los predios del área de influencia socioeconómica; los predios en los que los habitantes desarrollan allí mismo su actividad productiva suponen el 92% del total consultado.

En el 87% de los predios visitados, los habitantes se dedican por tiempo completo a desarrollar su actividad productiva en el predio (En estos predios, 2113 personas laboran de este modo); el 35% de las personas entrevistadas en los predios visitados reveló que, en el caso de encontrarse vinculados a un predio como trabajador, su ingreso promedio se encuentra entre 1 y 2 salarios mínimos mensuales. Los predios en los que se indagó por el ingreso promedio (en conjunto) cuando la vinculación es productiva, indica que en el 76% de estos predios, el ingreso oscila entre menos de un salario mínimo mensual y hasta dos salarios mínimos mensuales.

3.4.5 Componente cultural

En este componente, se describirán los principales rasgos culturales de la población que habita tanto los municipios como las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica. Vale resaltar que respecto del contexto cultural que existe en la zona, no se prevé que el proyecto incida como agente para el cambio de las dinámicas culturales existentes en el territorio, toda vez que existe una cultura de larga tradición con respecto a la actividad petrolera.

Esta área de influencia socioeconómica se traslapa con seis municipios, que desde lo cultural y político administrativo se integran en dos provincias del departamento de Santander: Yariguíes (municipios de Barrancabermeja, Betulia, El Carmen de Chucurí, Puerto Wilches y San Vicente de Chucurí); y la provincia Comunera (municipio de Simacota).

A. Cambios culturales y estrategias adaptativas

A nivel de la región que actualmente enmarca la provincia de Yariguíes, se consideran una serie de hechos históricos y prácticas que han configurado la identidad cultural. La primera de ellas es como se ha consolidado la región a partir de la existencia de la industria petrolera en municipios como

Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí y Puerto Wilches, en el que se establece como la construcción histórico – cultural toma como eje el desarrollo de los corregimientos El Centro y Llanito en Barrancabermeja, la ciudad en la que surge la Refinería, así como la zona en la que se localiza el bloque Lisama en San Vicente de Chucurí. Será el devenir histórico en estos enclaves de producción petrolera que se crea un modelo cultural y económico alrededor de la explotación petrolera con una tradición que abarca casi el siglo de presencia.

La agroindustria de la palma de aceite también ha provocado cambios en la dinámica de las economías campesinas y ha transformado notablemente el paisaje, la percepción de las relaciones laborales y ha estado también en la mira por sus efectos sobre el medio ambiente circundante. Esta actividad económica tiene presencia en Barrancabermeja, San Vicente de Chucurí, El Carmen de Chucurí, Simacota, y especialmente en el municipio de Puerto Wilches, pionero desde la década de 1960 en la implementación de esta actividad.

Se analiza también el efecto del fenómeno migratorio venezolano, que se presenta de manera más consistente desde 2015 y que se ha convertido en una problemática internacional. El municipio de Barrancabermeja ha actuado como receptor de población migrante venezolana desde entonces y en menor medida los municipios de San Vicente del Chucurí, Puerto Wilches, Simacota, El Carmen de Chucurí y Betulia. No solo la presión sobre los servicios sociales y públicos, acceso a empleo, modificación en la percepción de seguridad son elementos que se tienen en cuenta para comprender este fenómeno, también la inserción de imaginarios y costumbres foráneos que pueden incidir en la configuración de un nuevo cambio cultural.

Se tiene en cuenta el papel de los grandes proyectos de infraestructura como Ruta del Sol Sector 2, la Gran Vía Yuma, Ruta del Cacao, terminal fluvial Impala y recuperación de la navegabilidad del río Magdalena, así como el imponente proyecto Hidrosogamoso como generadores de condiciones de desarrollo económico y social, como fuente de empleo y garantes de ofertar a la región con modernas infraestructuras. Así mismo en como se ejecución y su potencial para inducir fenómenos de atracción y expulsión de población, debe ser tenida en cuenta como agente de cambio.

Finalmente, se observan las perspectivas de la comunidad de pescadores, que tienen un peso significativo dentro de la cultura fluvial y lacustre en municipios como Barrancabermeja y Puerto Wilches, y cuyo estilo de vida y legado cultural se ve amenazado. La degradación del recurso pesquero es un fenómeno recurrente no solo en esta región, sino un tema preocupante a nivel nacional y mundial, en el que se combina la sobreexplotación del recurso, la contaminación de las fuentes hídricas, la sedimentación de los cuerpos de agua y las prácticas inadecuadas.

B. Sistema sociocultural

En Barrancabermeja se identifica a través de sus emblemas como el escudo, elementos de su cultura fluvial y lacustre, la industria petrolera y la actividad manufacturera en el municipio. Destacan también sus celebraciones como la Fiesta Nacional del Petróleo y el Festival del Dulce, del Pescado, entre otros. La cultura fluvial y en general la amalgama de culturas de otras regiones del país que arribaron al municipio atraídos por la oferta laboral de la industria petrolera, se refleja en platos como el sancocho trifásico y los platos preparados con bocachico. Se observa una notable influencia también de las tradiciones culturales de la Costa Caribe colombiana.

“La Niña Blanca de Santander” como se le conoce a Betulia, esto dado por el aspecto que tenía antaño todo el pueblo con sus paredes encaladas, además por ser una cabecera municipal pequeña,

es uno de los municipios limítrofes de la provincia de Yariguíes, principalmente montañoso y más cercano en su dinámica cultural al interior del departamento que a las planicies del Magdalena medio. Tiene mayores vínculos con la cultura del centro de Santander, construcción cultural conocida identificada por epítetos por el cual se identifica este departamento como el de “las tierras bravas”.

El Carmen de Chucurí y San Vicente de Chucurí, son municipios en los que confluye la cultura del Magdalena medio y la cultura del interior de la cordillera santandereana. Su vocación principalmente agropecuaria define su identidad y costumbres que se observan en sus emblemas, como los granos de cacao que le dan fama a esta región a nivel internacional, la cría de ganado o la actividad petrolera.

Puerto Wilches al igual que Barrancabermeja está ligado a una cultura lacustre y fluvial, aunque también es notoria la influencia de la agroindustria y en menor grado de la ganadería, al momento de observar el tejido social existente. La gastronomía desarrollada en Puerto Wilches está fuertemente ligada a los productos del río Magdalena y las ciénagas, donde la oferta pesquera lleva a la mesa recetas que combinan ingredientes tradicionales de la cocina del valle del Magdalena.

Simacota, el tercer municipio más extenso de Santander, está separado por barreras geográficas que conforman un sector alto y bajo, al igual que los municipios del piedemonte de la Cordillera Oriental, Simacota comparte la cocina regional de la montaña santandereana, en la que platos como la carne oreada, tamales, cabro asado, mute santandereano, arepas de maíz pelao y tamales se mencionan como exponentes de la gastronomía local.

C. Usos tradicionales de los recursos naturales

En los municipios que se traslapan con el área de influencia socioeconómica, se han identificado en común, diversas actividades antrópicas, las cuales asemejan la forma en la cual los habitantes se relacionan con su entorno. En la comunidad se presentan formas tradicionales de relación con estos recursos; de estas, algunas formas amenazan el equilibrio ambiental y la sobrevivencia humana.

Dentro de los usos de mayor importancia se cuenta: La captación de aguas superficiales y subterráneas para el abastecimiento colectivo a través de sistemas de acueducto tecnificado o artesanal, el aprovechamiento de jagüeyes y aljibes, así como la extracción de cuerpos superficiales; la quema de residuos sólidos supone el método más usado para la disposición final de residuos sólidos en el área de influencia socioeconómica así como el uso de leña para la cocción de los alimentos; el cambio en las coberturas vegetales originales para dar paso a pastizales, cultivos tradicionales y monocultivos y las prácticas de caza y pesca, ahora notablemente restringida, aunque también en un escenario en que se ha diezmado la fauna silvestre y degradado el recurso pesquero.

D. Patrimonio cultural vivo en el área de influencia socioeconómica

En general (y con algunas excepciones), no destacan celebraciones que resalten alguna manifestación folclórica o que haga parte de algún patrimonio intangible declarado. Predominan las celebraciones correspondientes al calendario civil colombiano y fiestas religiosas mayores del calendario católico. Respecto del sistema de creencias existente, se encuentra una mezcla de creyentes católicos y de creyentes de variantes de la fe cristiana que se constituyen en diversos cultos como congregaciones evangélicas, adventistas, carismáticas, pentecostales, misioneras, testigos de Jehová, etc. Se observó que en los centros poblados es ligeramente mayor la proporción

de creyentes no católicos, tendencia que se invierte en el área rural dispersa donde suele ser más frecuente encontrar población católica.

E. Patrimonio arquitectónico, lugares sagrados, espacios de tránsito y desplazamiento, así como espacios de recreación en el área de influencia socioeconómica

Se localizaron bienes declarados de interés cultural en la cabecera municipal de Barrancabermeja (aunque su presentación no se hace a profundidad, al no hacer parte de la caracterización de área de influencia socioeconómica); en el área rural de Barrancabermeja existen bienes de interés cultural en las veredas Campo 22, Campo 25, Cuatro Bocas, Tierradentro y Llanito Alto.

En Puerto Wilches se localizan bienes culturales asociados a la infraestructura férrea en Puente Sogamoso, así como en la vereda Vizcaína Baja de Simacota.

En las unidades territoriales pertenecientes a Betulia, El Carmen de Chucurí, San Vicente de Chucurí y Simacota (con la excepción mencionada), no se reportó la existencia de bienes de interés cultural. Como se mencionó en el anterior ítem, existe un amplio inventario de sitios de culto y/o sagrados de los credos católico, evangélico, adventista, carismático, pentecostal, misionero, etc.

F. Modificaciones culturales en el área de influencia socioeconómica

Dada la extensión del área de influencia sobre municipios como Barrancabermeja, en el que se ocupa gran parte del territorio, se observan las dinámicas relatadas en el primer ítem del componente cultural. Destaca la presencia de proyectos relacionados con la Refinería de Barrancabermeja o el terminal Impala, la construcción de la Ruta del Sol, la Ruta del Cacao y la Gran Vía Yuma, como agentes inductores de modificaciones culturales. Así mismo, el comportamiento de la actividad petrolera en el municipio y las expectativas de las comunidades frente a esta actividad. También la declaratoria de Distrito para Barrancabermeja en el año 2019.

En Betulia tiene gran incidencia sobre las tradiciones culturales y el cambio de actividades económicas, el proyecto Hidrosogamoso; en El Carmen de Chucurí y San Vicente de Chucurí desde hace una década comenzó la transición hacia un escenario libre de conflicto armado, pero también aparecen actividades que movilizan intereses sobre la preservación y el empleo como ocurre con el proyecto minero San Luis. En Puerto Wilches los cambios en la dinámica del río Sogamoso, han replanteado el escenario de actividades económicas como la pesca. Allí también se reafirma el papel de la agroindustria como de alto valor para los habitantes de la zona. La baja conectividad en el caso de Simacota, entre su centro administrativo y la región baja del municipio, continúa actuando como elemento que define la velocidad de cambio en que se presentan transformaciones culturales, y si estas se dan, contribuyen al cambio en la identidad y al aumento de afinidad con otras entidades territoriales.

G. Bases del sistema sociocultural en el área de influencia socioeconómica

Como parte de los elementos descritos que conforman las bases del sistema sociocultural en el área de influencia socioeconómica se cuentan: La definición de cultura santandereana o *santandereanidad*, el movimiento obrero y la cultura del trabajador del sector petrolero, la cultura actual de las comunidades fluviales y lacustres, la presencia de cazadores de fauna.

H. Caracterización cultural de las comunidades étnicas presentes en el área de influencia socioeconómica

Este ítem no aplica, dado que en el área de influencia socioeconómica no se encuentran territorios que asienten comunidades étnicas. Lo anterior se observó a través del trabajo de campo y se corroboró por medio de la Resolución No. ST 0608 de junio de 2020, emitida por la Subdirección Técnica de la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior.

3.4.6 Aspectos arqueológicos

El presente numeral hace referencia al reconocimiento del potencial arqueológico de la región, bajo el objetivo de actualizar la información existente con el fin de optimizar las actividades que se desarrollarán al interior de los bloques Centro, Lisama y Llanito, así como incluir nuevos desarrollos asociados a la exploración y explotación de hidrocarburos.

3.4.6.1 Zonificación arqueológica

La información obtenida durante la presente investigación conduce finalmente a proponer una zonificación de potencial arqueológico que apoye las proyecciones sobre la posibilidad de hallar sitios o yacimientos arqueológicos en la región. En este caso es importante considerar los alcances de la información recogida, pues claramente el punto de partida de la zonificación son las áreas donde específicamente se han desarrollado estudios arqueológicos asociados a la infraestructura petrolera; eso no descarta la posibilidad de realizar otros hallazgos sobre nuevas áreas de exploración.

Para este caso se escogió la definición de sitio/yacimiento como la concentración de restos arqueológicos (materiales, estructuras y restos medioambientales). Son lugares donde se identifican restos de actividad humana y está constituido por la presencia de artefactos, elementos estructurales, suelos de ocupación, entre otras características.

3.4.6.1.1 Resultados de la zonificación

De acuerdo con la propuesta metodológica en la primera fase de la construcción de la zonificación de potencial arqueológico, inicialmente se presentan los resultados preliminares obtenidos con base en la superposición de los sitios arqueológicos sobre las unidades geomorfológicas identificadas en el presente documento.

A. Sitios arqueológicos y unidades geomorfológicas

Las unidades geomorfológicas en este estudio están cuantificadas en la cartografía temática tanto área como en porcentaje. En ellas se muestra que, el 25,7% (49675,31 Ha) tiene un potencial arqueológico alto, el 30,24% del área (58393,05 Ha) se encuentra cubierta por potencial arqueológico medio y el 44,03% (85013,88 Ha) cuenta con un potencial arqueológico de nivel bajo (Figura 70).

En un principio se podría deducir que las zonas de más alta estabilidad geomorfológica y menor dinámica denudacional podrían conservar de cierta manera mayor cantidad de sitios arqueológicos. Por otro lado, las áreas de mayor pendiente y erosión albergan una menor posibilidad de conservar los sitios arqueológicos. En este caso las zonas más cercanas a la cordillera oriental (porción oriental de la zona de estudio) presentan mayores pendientes, más actividad sísmica y procesos de erosión más acentuados, por lo que tendrían menos probabilidades de hallar elementos arqueológicos.

Sobre las partes altas los sitios documentados presentan una mayor frecuencia de materiales cerámicos y de sitios estratificados.

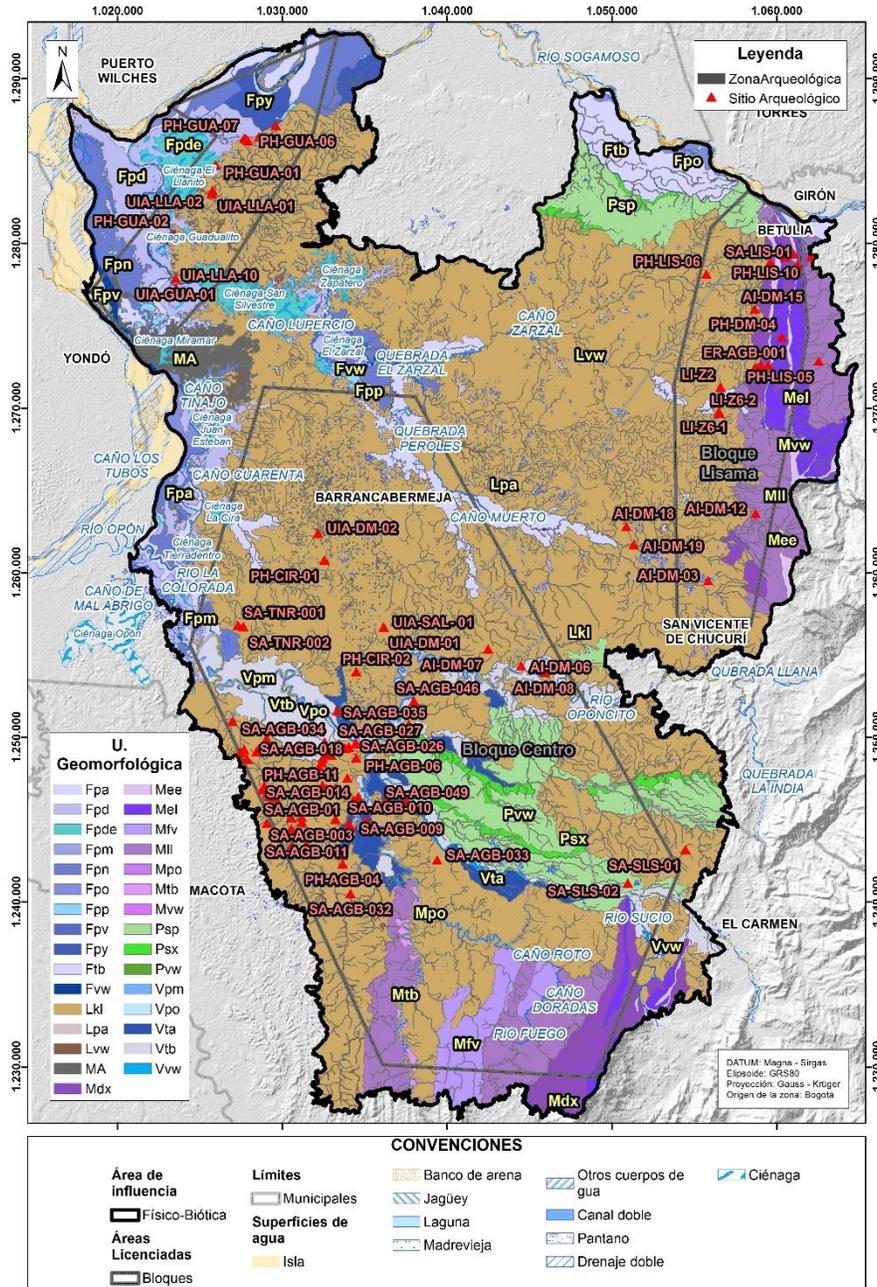
B. Zonificación de potencial arqueológico de Mares

El proceso metodológico de usar las unidades geomorfológicas y los buffers propuestos en función de las distancias entre sitios, y entre sitios y cursos principales de agua, se obtiene un mapa de zonificación que define la posibilidad de identificar contextos arqueológicos con base en el cruce de esta información arqueológica y ambiental.

Los resultados de la zonificación de potencial arqueológico para cada uno de los bloques son particularmente diferentes entre sí (Figura 71, la Figura 72 y la Figura 73 y en el mapa arqueológico CO PMAI - MARES L ARQ 20200731 21).

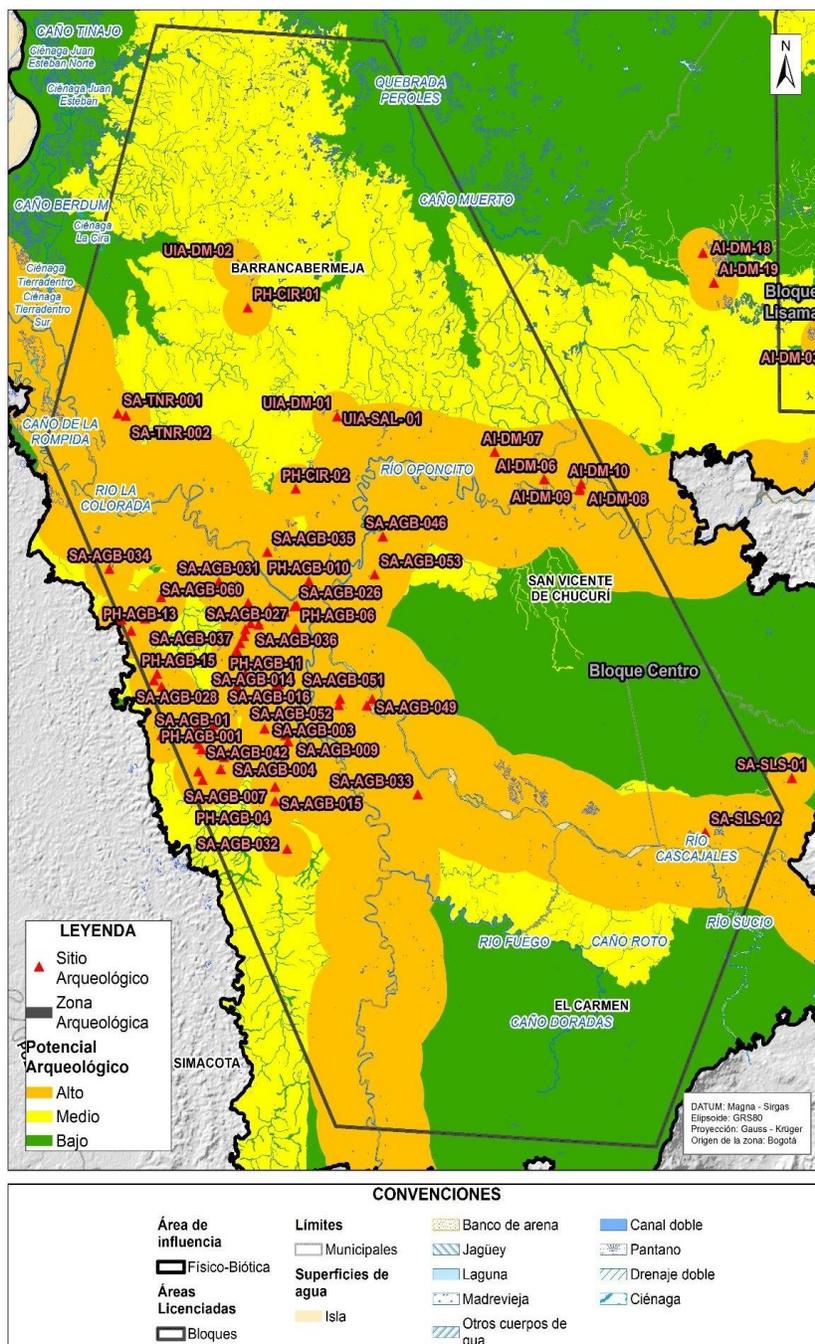
Figura 70
Mares

Sitios arqueológicos y unidades geomorfológicas del área de influencia de Mares



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

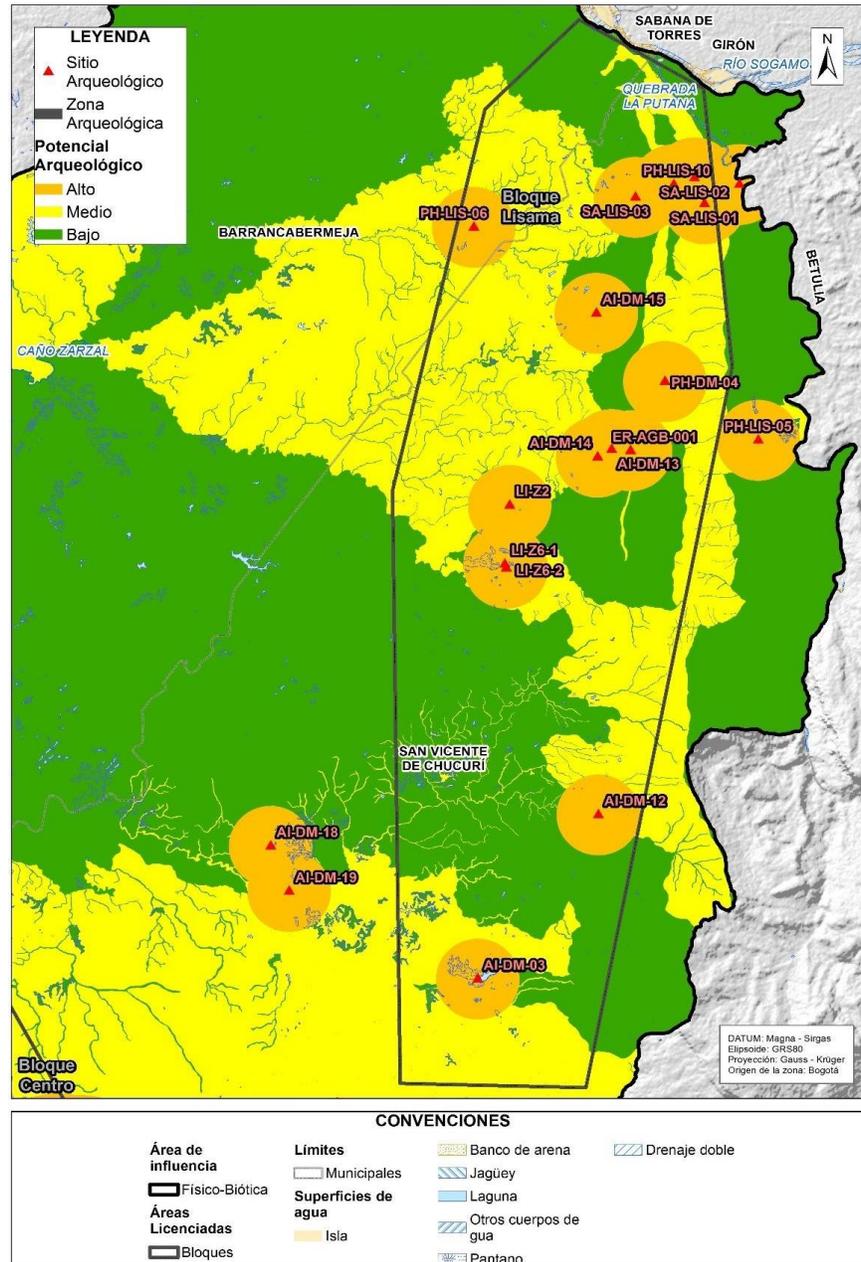
Figura 71 Zonificación de potencial arqueológico bloque Centro



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

Por otro lado, en el bloque Lisama no se observa un patrón definido para la presencia de ocupaciones o espacios de aprovechamiento de recursos. Esto coincide también con el hecho de que en la zona no hay presencia de grandes ríos y que la fisiografía es un poco más quebrada, con pendientes mayores que inciden en la formación y destrucción de los sitios o yacimientos arqueológicos.

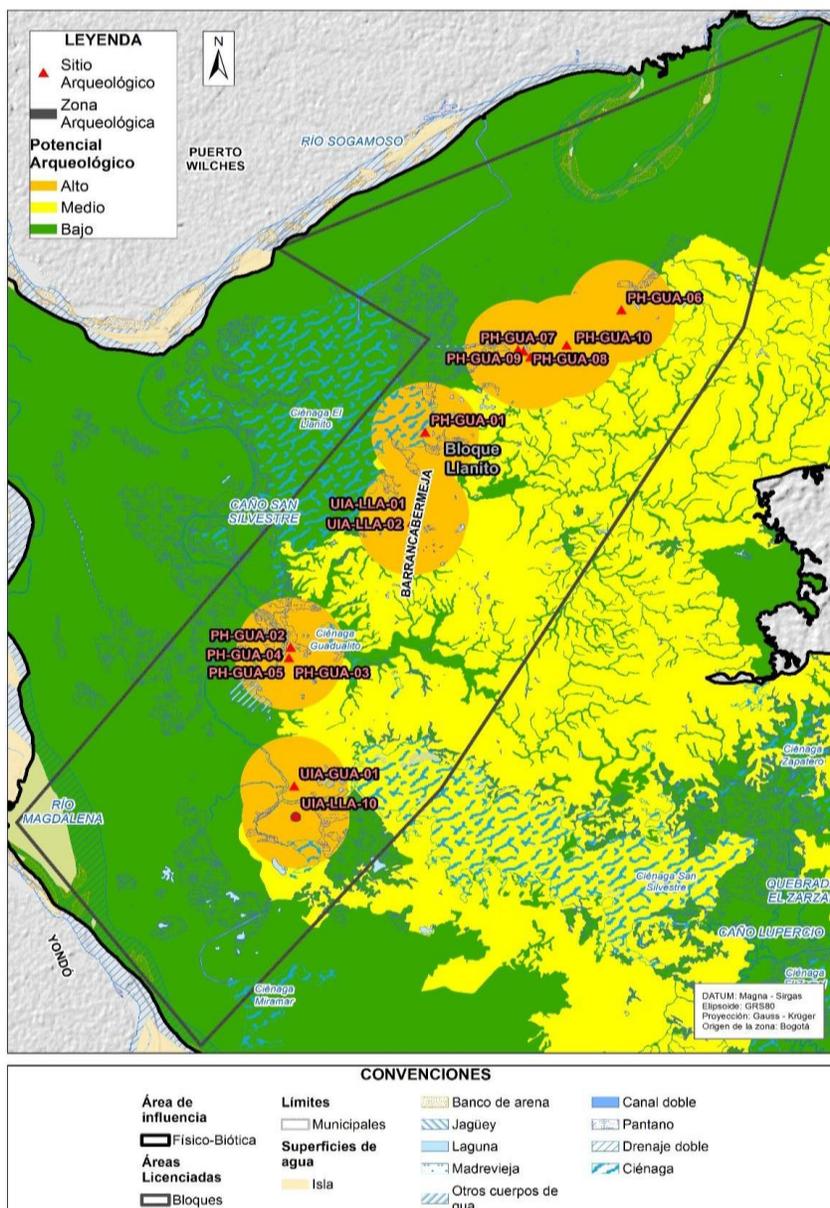
Figura 72 Zonificación de potencial arqueológico bloque Lisama



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

En el bloque Llanito la situación que se observa es un punto intermedio entre los dos escenarios anteriores. Por un lado, se presenta cierta dispersión de los puntos de hallazgos, sin embargo, las áreas categorizadas como de alto potencial están vinculadas a las ciénagas adyacentes al curso del río Magdalena. Lo que podría reafirmar las hipótesis de las diferentes investigaciones hechas en la región.

Figura 73 Zonificación de potencial arqueológico bloque Llanito



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

Contrastando las variables de análisis para desarrollar la zonificación de potencial del área de influencia completa de Mareas vemos que la mayoría de los yacimientos se han localizado en área de Lomeríos, Planicies y Valles, y en menor medida Montañas y piedemontes. Esta información se considera vital para la proyección del potencial arqueológico de las áreas de estudio.

En las partes bajas asociadas a la margen derecha del río Magdalena se presenta una cantidad mayor de sitios arqueológicos. En este punto es importante considerar dos aspectos, en primer lugar, los lomeríos, planicies y valles de las partes bajas también sufren procesos morfodinámicos erosivos, los cuales se reflejan en la cantidad de yacimientos identificados en superficie. Esta variable ya ha sido planteada por López y Realpe (2008), quienes mencionan que, los procesos geológicos

posteriores a la actividad humana podrían haber desaparecido, transportado o enterrado el material cultural de las poblaciones tempranas en el valle y sus afluentes fluviales.

Por otro lado, los escenarios para el aprovechamiento estacional de recursos parecen ser mucho mayores debido a las dinámicas asociadas a inundaciones y crecientes, las cuales proveen de recursos, pero a la vez limitan los espacios para asentamientos permanentes o semipermanentes. Esta información puede indicar un alto grado de adaptación a las condiciones ecológicas que presentan las ciénagas y ríos en los períodos paleoindio y arcaico. Según el trabajo de López (desarrollado en el río Carare) las evidencias muestran grandes adaptaciones a la selva húmeda tropical; combinando actividades de caza, pesca y recolección hecha por «[...] grupos relativamente pequeños, unidos y organizados por relaciones de parentesco, con fácil movilidad por los diferentes paisajes y por tanto conocimiento y manejo de un gran territorio» (López 1989b. 15)

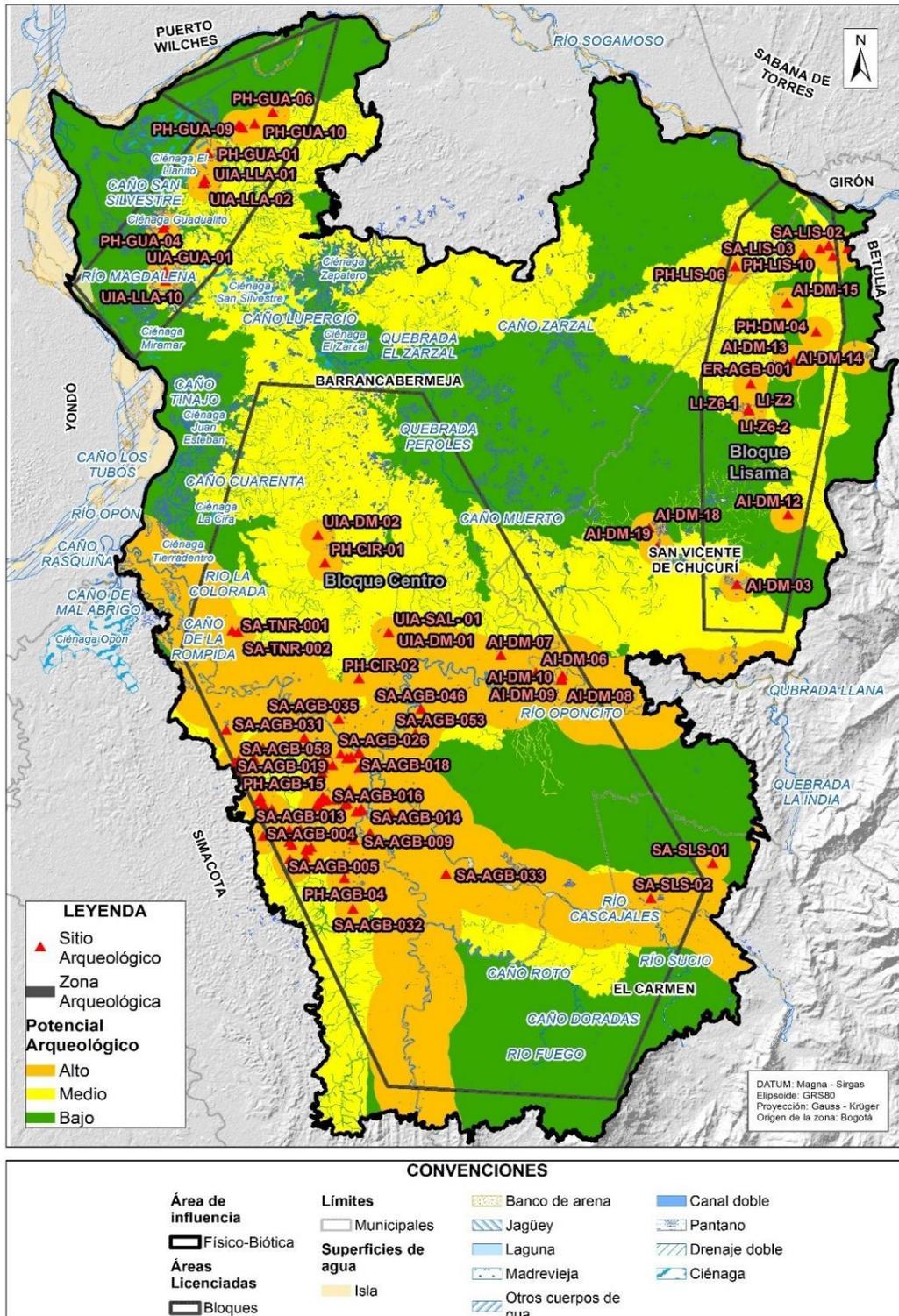
Esta característica también es mencionada por Correal (1977: 37), quien se refería al Magdalena Medio como una región rica en fuentes de materiales líticos que dieron lugar a aprovechamiento de diversos recursos en los períodos paleoindio y arcaico: «*La pauta de poblamiento se establece aquí sobre terrazas erosionadas próximas a las ciénagas o confluencias de los ríos, lugares pródigos en recursos de subsistencia*».

Otra de las variables que ayudan a ponderar el valor informativo de los datos obtenidos está vinculada con otros procesos post deposicionales: movimientos de tierra, inundaciones, labores antrópicas como la agricultura, ganadería, infraestructura, vías, entre otras.

Según los antecedentes arqueológicos, muchos de ellos corresponden a yacimientos sin evidencias de producción cerámica. Esta información más allá de ser un posible indicador de la antigüedad de los yacimientos (precerámicos), habla también de las estrategias de obtención de recursos. Las áreas de transformación de materiales arqueológicos no necesariamente están asociadas a las domésticas. Para esta zona son escasos los sitios arqueológicos asociados a unidades habitacionales, lo que podría indicar que los grupos hayan tenido una alta movilidad sobre un amplio territorio, haciendo difícil proyectar los escenarios donde en realidad podrían estar ubicados nuevos yacimientos.

Finalmente, se presentan los resultados de la zonificación de potencial arqueológico de la actualización del Plan de Manejo Ambiental del Mares. Como se ha mencionado, las variables de análisis son los puntos y polígonos identificados durante la búsqueda de fuentes secundarias en conjunto con criterios de orden ambiental y espacial.

Figura 74 Zonificación de potencial arqueológico de Mares con respecto a los sitios identificados durante el presente estudio



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

Esta zonificación muestra las áreas de mayor y menor probabilidad de albergar evidencias arqueológicas.

Aunque los procesos que actúan sobre la formación y destrucción de los yacimientos tanto en el subsuelo como en superficie son muy complejos, esta caracterización general es un primer paso para desarrollar pautas de investigación futuras para la identificación y protección del patrimonio arqueológico en el marco de nuevos desarrollos de la Superintendencia de Mares.

3.4.7 Componente político administrativo

Este componente comprende la articulación de las relaciones del poder institucional con las expresiones organizativas propias de las comunidades, asociaciones y gremios. Además, se hace énfasis en la estructura comunal que fue identificada en el área de influencia socioeconómica, así como su percepción sobre problemáticas de gestión y convivencia, la resolución de conflictos y el grado de intervención y reconocimiento de la presencia institucional en la región.

A. Aspectos políticos

En la Tabla 47 se presentan las administraciones municipales correspondientes al periodo 2020 – 2023, en lo concerniente al ejecutivo elegido, el número de concejales electo y la personería municipal designada.

Tabla 47 Administraciones municipales 2020-2023, número de concejales electos y personería municipal 2020-2023.

MUNICIPIO	Alcalde electo	Número de concejales electos	Partido con mayor participación en el Concejo electo	Personería municipal designada
Barrancabermeja	Alfonso Eljach Manrique	17	Partido Liberal	Gina Marcela Romo
Betulia	Ángel Miro Melo	9	Alianza Verde	Tatiana Rueda
El Carmen de Chucurí	Diego Fernando Plata	8	Cambio Radical	Leidy Penagos
Puerto Wilches	Jairo Demis Toquica	13	Opción Ciudadana	Rafael Centeno
San Vicente de Chucurí	Oscar Leonardo Rodríguez	12	Partido de la U	Johan Sebastián Moreno
Simacota	Nelson Orlando Ortiz	12	Partido Liberal	Adriana Ramírez

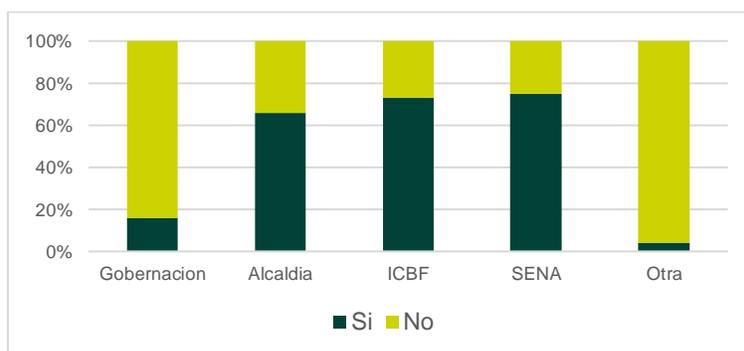
Fuente: Alcaldías municipales de Barrancabermeja, Betulia, El Carmen de Chucurí, Puerto Wilches, San Vicente de Chucurí y Simacota; Registraduría Nacional del Estado Civil, 2020.

B. Presencia institucional y organización comunitaria

En la Figura 75, de acuerdo con lo consultado a los líderes comunitarios en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica, las comunidades reconocen la presencia de cuatro instituciones como el ICBF, Sena, alcaldías municipales y gobernación de Santander.

Se detectaron y contabilizaron 101 organizaciones con algún tipo de presencia en las veredas y corregimientos del área de influencia socioeconómica, exceptuando la organización comunitaria a través de las Juntas de Acción Comunal y su articulación municipal a través de ASOJUNTAS, que serían la expresión más numerosa de organización comunitaria.

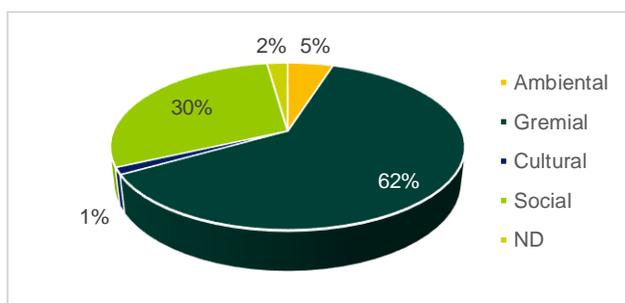
Figura 75 ¿Reconoce la presencia de instituciones del Estado en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica?



Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

Sobre dichas organizaciones (excepto las Juntas de Acción Comunal), se observa (Figura 76) que se encuentran las organizaciones que representan los intereses gremiales con un 62%, seguido por las organizaciones cuyos objetivos son velar por condiciones dignas para la población entre las que se cuentan el respeto por los derechos humanos, laborales, de acceso a tierras y viviendas, entre otros, con un 30%; a su vez se han constituido organizaciones y redes de defensa en temas ambientales, especialmente en municipios con mayor presencia de proyectos de explotación de hidrocarburos como es el caso de Barrancabermeja, con un 5%.

Figura 76 Presencia de organización comunitaria y gremial en los municipios que conforman el área de influencia socioeconómica



Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

En el área de influencia socioeconómica, confluyen seis municipios, que para el caso del trabajo de campo y especialmente el desarrollo del proceso de lineamientos de participación, permitió detectar 127 unidades territoriales (Tabla 48) que abarcan corregimientos y veredas, así como los casos en que dichas unidades territoriales se dividen en sectores, y que en casi la totalidad de los casos se encuentran representadas por una Junta de Acción Comunal. Es importante aclarar que, dentro del proceso de contacto con estas unidades territoriales, no se incluyó a la zona urbana de Barrancabermeja, ni a su área de expansión urbana e industrial.

Tabla 48 Número de Juntas de Acción Comunal en el área de influencia socioeconómica.

MUNICIPIO	Juntas de Acción Comunal identificadas
Barrancabermeja	43
Betulia	1

MUNICIPIO	Juntas de Acción Comunal identificadas
El Carmen de Chucurí	20
Puerto Wilches	1
San Vicente de Chucurí	27
Simacota	11

Fuente: Ficha veredal (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

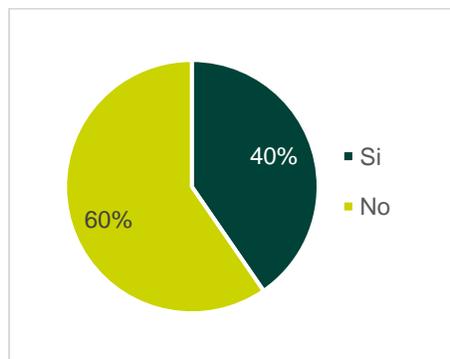
C. Proyectos ejecutados

Se identificaron 41 proyectos ejecutados o en proceso de ejecución en las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica, tanto los referidos por los líderes comunitarios durante la etapa de campo, así como los que se mencionan a través de fuentes secundarias. En Barrancabermeja se contabilizaron 22 proyectos; en jurisdicción de Betulia, 2 proyectos; en El Carmen de Chucurí, 8 proyectos; en San Vicente de Chucurí, 8 proyectos y en Simacota, 1 proyecto.

D. Infraestructura asociada al uso de las organizaciones comunitarias

En el área de influencia socioeconómica, se encontró que la mayoría de organizaciones comunitarias no cuentan con espacios propios para el desarrollo de sus encuentros o como base para su gestión. Se contabilizó que, en 39 de las unidades territoriales del área de influencia socioeconómica, existe infraestructura propia para uso comunitario y de interés de las JAC (Figura 77).

Figura 77 ¿Existe infraestructura construida principalmente para uso de la JAC, como una caseta o salón comunal, en la unidad territorial?

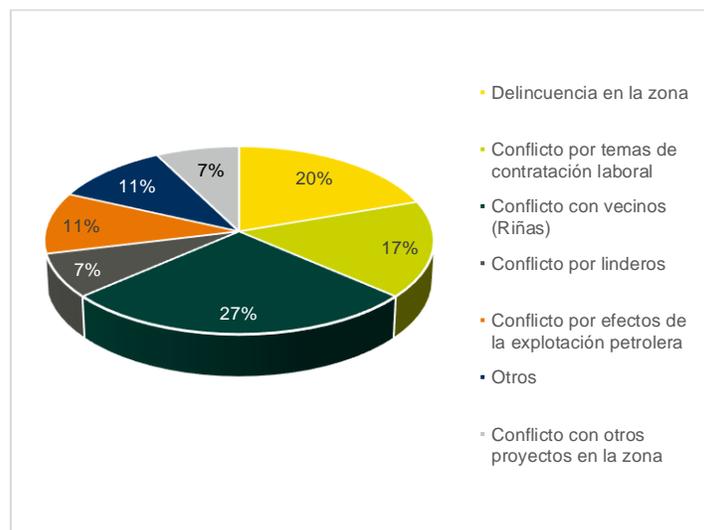


Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

E. Convivencia y relacionamiento comunitario

La información suministrada por los líderes comunitarios refleja que el principal problema de convivencia se deriva de la baja tolerancia entre las personas y la facilidad con la que se suceden las riñas; en segundo lugar, se menciona la presencia de delincuencia en la zona; también los problemas derivados de la convivencia entre comunidades y la actividad de la industria petrolera, identificada en algunos casos como fuente de conflictos (Figura 78).

Figura 78 Problemáticas de convivencia existentes para las comunidades en el área de influencia socioeconómica



Fuente: Ficha Veredal – (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

F. Participación ciudadana

Se reconocen como principales mecanismos de participación empleados por los habitantes y sus líderes comunitarios, en el área de influencia socioeconómica: Las acciones populares, acciones de cumplimiento, acciones de tutela, audiencias públicas, consultas, denuncias, derechos de petición, quejas, reclamos y ejercicio de las veedurías ciudadanas.

Es importante destacar el papel dentro de las instancias empleadas por las comunidades para la comunicación y concertación con autoridades y empresas, como es el caso del municipio de Barrancabermeja, de las Instancias de Dialogo por el Desarrollo del corregimiento El Centro y la Instancia de Diálogo y Concertación del corregimiento El Llanito.

3.4.8 Tendencias de Desarrollo

Se identificaron grandes proyectos en el área de influencia socioeconómica, enfocados para la mejora de la competitividad regional, construcción de infraestructura y consolidación de sectores económicos. Estos son:

- ✓ Declaratoria del Distrito Especial Portuario, Biodiverso, Industrial y Turístico de Barrancabermeja
- ✓ Proyecto Gran Vía Yuma
- ✓ Ruta del Cacao
- ✓ Ruta del Sol Sector II
- ✓ Terminal Fluvial Impala
- ✓ Recuperación de la navegabilidad del río Magdalena
- ✓ Hidrosogamoso
- ✓ Desarrollos para la agroindustria de la palma de aceite

Así mismo se tiene en cuenta el rol que juegan los Planes de Gestión y Ordenamiento Ambiental, entre los que se destacan:

- ✓ Plan de Manejo de la Cuenca del río Magdalena – Cauca (PMC)
- ✓ Plan de Manejo de la Cuenca del río Sogamoso
- ✓ Plan de Manejo de la Cuenca del río Opón
- ✓ Plan de Gestión Ambiental Regional de Santander 2012-2021

A su vez se tiene en cuenta los instrumentos del tipo Plan de Desarrollo Municipal, que serán la carta de navegación para las autoridades municipales en el presente cuatrienio, y que se relacionan en la Tabla 49.

Tabla 49 Planes de Desarrollo Municipal 2020-2023 en el área de influencia socioeconómica

Municipio	Administración	Plan de Desarrollo Municipal	Promulgación del Plan de Desarrollo Municipal
Barrancabermeja	d. Alfonso Eljach	Distrito Muy Especial	e.Acuerdo 009 de 2020
Betulia	f. Ángel Melo	Unidad y Compromiso por Betulia	g.Acuerdo 003 de 2020
El Carmen de Chucurí	h. Diego Plata	La Renovación es de Todos	i. Acuerdo 017 de 2020
Puerto Wilches	j. Jairo Toquica	Puerto Wilches Grande Para Siempre	k.Aprobado en mayo de 2020
San Vicente de Chucurí	l. Oscar Rodríguez	San Vicente Avanza con Equidad	m. Acuerdo 011 de 2020
Simacota	n. Nelson Ortiz	Simacota Renace	o.Acuerdo 009 de 2020

Fuente: Portales Web de la Alcaldía Distrital de Barrancabermeja y las Alcaldías Municipales de Betulia, El Carmen de Chucurí, Puerto Wilches, San Vicente de Chucurí y Simacota, 2020

En este sentido, también es importante anotar el rol que juegan los Planes de Ordenamiento Territorial, que en el caso de los municipios que se traslapan con el área de influencia socioeconómica, se encuentran en el siguiente estado: Vencida la vigencia de temporalidad de planeación (5): POT Barrancabermeja (en concertación con la autoridad ambiental); EOT El Carmen de Chucurí (con modificaciones excepcionales desde 2015); PBOT Puerto Wilches; PBOT San Vicente de Chucurí y EOT Simacota en concertación con la autoridad ambiental). Solamente se encuentra Vigente (1): EOT Betulia (desde 2017).

En el análisis desarrollado para reconocer las temáticas que convergen en las agendas de las administraciones municipales del periodo 2020-2023, se encuentran:

- ✓ Esfuerzos por la diversificación económica, especialmente en municipios como Barrancabermeja, en el que persiste una alta dependencia de la actividad petrolera como motor de la economía.
- ✓ Desarrollo sustentable y cambio climático, preocupación transversal para todas las administraciones, dados los impactos observados y la transformación de los patrones climatológicos.
- ✓ Fortalecimiento del sector agropecuario y agroindustrial, especialmente si hay dependencia de sectores como hidrocarburos.
- ✓ Apuesta por el turismo, en consonancia con los esfuerzos por diversificación económica, desarrollo sustentable y con el fin de aprovechar la riqueza ecológica y cultural de estos municipios.
- ✓ Cultura del emprendimiento y de apoyo al trabajador joven, en respuesta similar a la diversificación económica y a las tendencias nacionales de desempleo.

- ✓ Oportunidades y desafíos para el sector minero energético, especialmente en el enfoque de diversificación económica, el aumento de la conciencia ambiental y el rechazo a actividades como la extracción de minerales a cielo abierto o la posibilidad de desarrollar explotación petrolera mediante Fracking.

3.4.9 Información de Población a reasentar

No se presenta información sobre población a reasentar, dado que la Modificación solicitada del PMAI de Mares, tiene en este momento un alcance sobre el reconocimiento de un área de influencia de la operación de unos bloques existentes, así como un conjunto de estrategias y requerimientos técnicos que proyectan lograr mejoras en la operación e incluso aumentar su capacidad. No obstante, solo será posible en el momento que se pueda establecer proyectos específicos, que se pueda determinar información sobre población que requiera eventualmente ser reasentada.

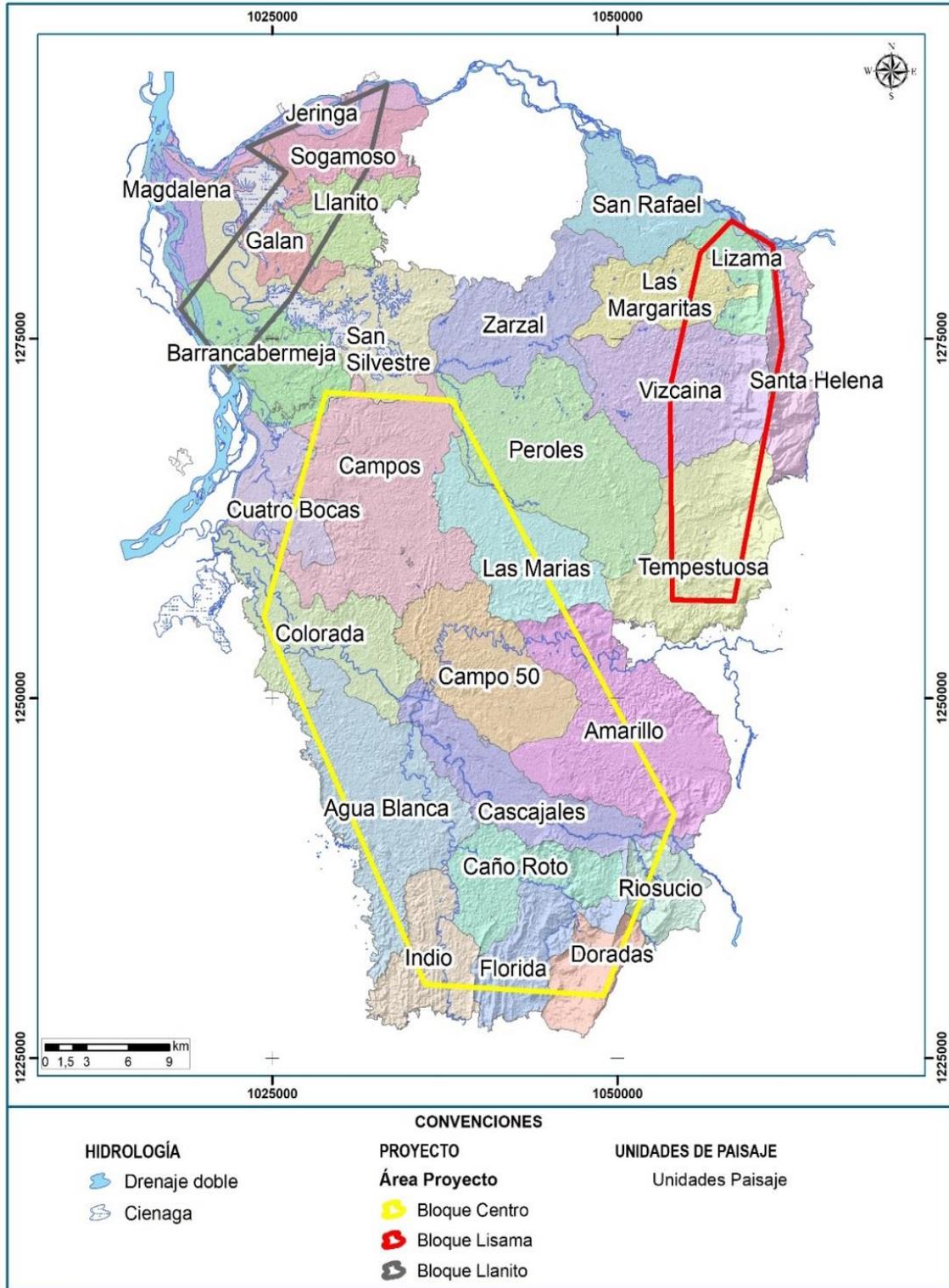
3.5 Paisaje

3.5.1 Definición de unidades de paisaje

Durante la etapa precampo se definieron las unidades de paisaje con base en elementos geomorfológicos y cuencas hidrológicas, entendiendo que las divisorias de aguas pueden ser interpretadas como límites visuales; y junto con los cursos de agua pueden definir cambios en el tipo dominante de paisaje. Una vez realizada la verificación de campo, se incluyó el tipo de cobertura dominante: natural, agrícola o urbano-industrial. Adicionalmente se determinó que, existen tres tipos de paisajes dominantes, siendo los más extensos el de planicie y de lomerío, por lo cual muchas de las unidades inicialmente definidas, comparten características que permitieron su integración; igualmente se observó que el relieve fuertemente ondulado genera barreras visuales inmediatas.

Tomando como base lo anterior, se definieron 28 unidades diferenciadas por rasgos representativos que dominan el paisaje; la cobertura dominante y cambios evidentes en la geomorfología. Las unidades definidas se ilustran en la Figura 79.

Figura 79 Unidades de paisaje



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

Las unidades definidas se pueden dividir en cuatro tipos de acuerdo a su paisaje geomorfológico dominante: Planicie, lomerío, montaña y modelado antrópico; siendo los dos primeros los más extendidos en toda la zona, con planicies asociadas al Río Magdalena y sus afluentes principales, donde resalta excepcionalmente Barrancabermeja por su modelado antrópico, en medio de las planicies se extienden amplios paisajes de lomerío en la zona central, mientras que los paisajes de montaña se distribuyen hacia el margen oriental. En estos paisajes se mezclan coberturas de tipo natural y antrópico, siendo estas últimas dominantes en la mayoría de unidades, conformando paisajes agrícolas con elementos naturales. Las características principales de las unidades definidas se enumeran en la Tabla 50.

Tabla 50 Descripción de unidades de paisaje

Unidad	Ubicación del Centroides				Paisaje geomorfológico dominante	Tipo de cobertura dominante	Área (ha)	Veredas dominantes
	Coord. X	Coord. Y	Vereda	Municipio				
Agua Blanca	1.032.810	1.242.980	El Diviso La Colorada	Simacota	Lomerío	Natural - Agrícola	12.625	- La Plazuela, Guayabal, El Diviso La Colorada, Agua Blanca Alta, Agua Blanca Baja, La Esperanza
Amarillo	1.050.500	1.247.810	Arrugas	San Vicente de Chucurí	Lomerío	Natural	14.827	- Arrugas, Dos Bocas, Táguales, El Veintisiete
Barranca	1.024.870	1.273.810	Zona Urbana	B/bermeja	Planicie - Modelado antrópico	Natural - Urbano	7.027	- Zona Urbana, Campo Galán, Zona de Expansión Urbana, Zona de Expansión Industrial
Campo 50	1.040.410	1.252.110	Yarima - Campo 50	San Vicente de Chucurí	Lomerío - Planicie	Agrícola - Natural	8.850	- Yarima - Campo 50, El Legía, Oponcito, Campo 16, Campo 25
Campos	1.032.870	1.263.760	Campo 5	B/bermeja	Lomerío	Agrícola	14.704	- Campo 45, Vara Santa, Campo 38, Planta Nueva, Tierradentro, Campo 6, Campo 13, Quemadero, Campo 5, Cretáceo, Campo 14, El Centro - Campo 22, Pueblo Regao, La Cira, El Palmar, La Ceiba, La Forest, Yarima - Campo 50
Caño Roto	1.040.860	1.237.070	La Ye	El Carmen de Chucurí	Lomerío	Agrícola	5.834	- El Treinta, La Ye, La Cristalina, Rancho Chile
Cascajales	1.044.890	1.241.770	Yarima - Campo 50	San Vicente de Chucurí	Piedemonte	Agrícola	7.608	- Llana de Cascajales
Colorada	1.028.500	1.254.570	Tenerife	B/bermeja	Valle	Agrícola	8.446	- Tenerife, vizcaína Baja, Ciénaga de Opón, Campo 23
Cuatro Bocas	1.025.500	1.264.780	Cuatro Bocas	B/bermeja	Planicie	Natural	4.806	- Cuatro Bocas, Santo Domingo
Doradas	1.047.930	1.230.910	Caño Doradas	El Carmen de Chucurí	Montaña	Natural	3.499	- Caño Doradas, Diviso de los Andes, Vista Hermosa
Florida	1.042.190	1.230.690	La Reserva	El Carmen de Chucurí	Montaña	Natural	5.229	- La Reserva, La Florida, Caño Lajas, Tres Amigos
Galán	1.025.650	1.281.480	Campo Gala	B/bermeja	Lomerío - Planicie	Natural	4.268	- Campo Galán

Unidad	Ubicación del Centroide				Paisaje geomorfológico dominante	Tipo de cobertura dominante	Área (ha)	Veredas dominantes
	Coord. X	Coord. Y	Vereda	Municipio				
Indio	1.032.794	1.242.975	Caño Indio	Simacota	Lomerío - Montaña	Natural	5.397	- Caño Indio, Danto Alto, La Colorada, Los Olivos, San Pedro, Atarrayas
Jeringa	1.050.499	1.247.807	Llanito Alto	B/bermeja	Planicie	Natural	3.182	- Puente Sogamoso
Las Margaritas	1.024.856	1.273.812	La Fortuna	B/bermeja	Lomerío	Natural	5.128	- La Fortuna
Las Marías	1.040.407	1.252.114	Albania	San Vicente de Chucurí	Lomerío	Natural	7.524	- Albania, Las Marías, Campo 32
Lizama	1.032.866	1.263.756	Vizcaína	San Vicente de Chucurí	Lomerío	Natural	2.560	- *Vizcaína
Llanito	1.043.079	1.237.436	Llanito Alto	B/bermeja	Lomerío	Agrícola	3.748	- Llanito Alto
Magdalena	1.042.742	1.243.834	Isla del Rio Magdalena	B/bermeja	Planicie	Natural	2.928	- Llanito Bajo, Isla del Rio Magdalena
Peroles	1.028.407	1.254.565	Peroles	B/bermeja	Lomerío	Natural - Agrícola	13.444	- Peroles
Riosucio	1.025.618	1.264.077	Bajo Cascajales	El Carmen de Chucurí	Lomerío - Montaña	Natural	3.143	- Bajo Cascajales, Cerro Negro, El Edén
San Rafael	1.047.935	1.230.912	Meseta de San Rafael	B/bermeja	Planicie	Agrícola	6.112	- Meseta de San Rafael
San Silvestre	1.044.138	1.232.587	Comuneros	B/bermeja	Planicie	Natural	9.927	- San Silvestre, Comuneros, Ciénaga Brava
Santa Helena	1.025.236	1.283.099	Vizcaína	San Vicente de Chucurí	Montaña	Natural	4.724	- Casa de Barro (La Putana)
Sogamoso	1.036.358	1.232.036	Sogamoso	B/bermeja	Planicie	Natural - Agrícola	3.650	- Sogamoso
Tempestuosa	1.027.868	1.290.048	Tempestuosa	San Vicente de Chucurí	Lomerío - Montaña	Natural	11.190	- Tempestuosa
Vizcaína	1.053.112	1.278.131	vizcaína	San Vicente de Chucurí	Lomerío	Natural	10.615	- vizcaína
Zarzal	1.042.762	1.260.349	El Zarzal	B/bermeja	Lomerío	Natural - Agrícola	8.258	- El Zarzal, San Luis, Tapazón

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

3.6 Zonificación ambiental

La zonificación ambiental del Área de influencia del PMAI de Mares 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. 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.

En síntesis se puede aseverar que la zonificación ambiental se ha de realizar para los medios abiótico, biótico, socioeconómico y cultural de las áreas que son de interés para la ejecución o desarrollo del proyecto, conforme a los atributos, parámetros y ponderaciones que se le hayan asignado a cada uno de ellos, tanto por sus características intrínsecas de los ecosistemas como por los servicios sociales o ambientales que estos puedan prestar, complementándolas con el marco legal y normativo que para el efecto aplica en dicha área.

3.6.1 Determinación de la zonificación ambiental

Una vez elaborados tanto el mapa de zonificación del medio físico, biótica y socioeconómico, se procedió a la superposición del Marco legal y normativo, formando así la zonificación ambiental de la Modificación del PMAI de Mares la descripción de las categorías se presenta en Tabla 51 y los resultados en cuanto a las áreas que ocupan y su representación final se presentan en la Tabla 52 y Figura 80.

Tabla 51 Descripción de las categorías de la Zonificación Ambiental

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCION	
Muy Alta	ABIOTICO	Las áreas que están asociadas a una categoría de sensibilidad e importancia muy alta están asociadas con los cuerpos de agua y específicamente a los sistemas cenagosos (El Llanito, Guadualito, San Silvestre, Zapatero, El Zarzal, Juan Esteban, Tierra Dentro, Miramar) y a las zonas de muy alta susceptibilidad a la inundación asociadas con la dinámica aluvial de los ríos Magdalena y Sogamoso.	
	BIOTICO	Ecosistemas boscosos de mayor relevancia, debido a su funcionalidad como áreas para reproducción y alimentación de la fauna, teniendo en cuenta su ubicación en el área de influencia son determinantes para la conectividad de diversos fragmentos, permitiendo el establecimiento de corredores faunísticos por importancia para la fauna silvestre y la conservación de los bosques. Coberturas correspondientes a humedales como Ciénagas, Lagunas y Ríos, como los Bosques denso alto y bajo inundables y la vegetación acuática sobre cuerpos de agua debido a su alta importancia ecosistémica en el área.	
	SOCIO-ECONOMICO	Cabecera municipal de Barrancabermeja y sus unidades territoriales anexas Infraestructura social: Escuelas, centros religiosos, cementerios, coliseos y centros de salud (Ronda de Protección 100m) Áreas recreativas, balnearios (Ronda de Protección 100m) Bocatomas y su ronda de protección de 100m	
	NORMATIVO		Zonas de preservación y de recuperación para la preservación (DRMI) – Serranía de los Yariguíes Zonas de preservación y de recuperación para la preservación (DRMI) del Humedal San Silvestre Reserva Natural de la Sociedad Civil Pauxi Pauxi Predio dos Quebradas Áreas Forestales Protectoras - Productoras (Ley 2da de 1959) Ciénagas y su ronda de protección de 100m <i>(Nota: para el establecimiento de estas zonas de protección se tuvo en cuenta todo el marco legal a nivel nacional y municipal descrito en el Numeral de Zonificación del Marco Normativo Legal)</i> Lagunas y lagos con su ronda de protección de 30m, se tiene en cuenta lo dispuesto en el EOT de San Vicente de Chucurí para el humedal La Laguna ubicado en el vereda la Tempestuosa al cual se establece una ronda de protección de 100m <i>(Nota: para el establecimiento de estas zonas de protección se tuvo en cuenta todo el marco legal a nivel nacional y municipal descrito en el Numeral de Zonificación del Marco Normativo Legal)</i> Rondas de protección a cauces o corrientes hídricas de la siguiente manera: - Ríos principales ronda de protección de 100m: Río Magdalena (jurisdicción municipio Barrancabermeja), Ríos Oponcito, La Colorada, Fuego, Cascajales y Zarzal (jurisdicción municipio San Vicente del Chucurí). - Río Sogamoso ronda de protección de 50m (jurisdicción municipio Puerto Wilches). - Demás cauces de agua de ríos, quebradas y caños ronda de protección de 30m. <i>(Nota: para el establecimiento de estas zonas de protección se tuvo en cuenta todo el marco legal a nivel nacional y municipal descrito en el Numeral de Zonificación del Marco Normativo Legal)</i> Manantiales o nacedores y su ronda de protección de 100m <i>(Nota: para el establecimiento de estas zonas de protección se tuvo en cuenta todo el marco legal a nivel nacional y municipal descrito en el Numeral de Zonificación del Marco Normativo Legal)</i> Con relación a la categoría de ordenación de Conservación y Protección Ambiental definidas en los POMCAS de los ríos Sogamoso y Opón: -Humedales: Ciénagas, lagunas naturales y corrientes hídricas definidos en el estudio Cien (100) metros de las casas de habitación

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

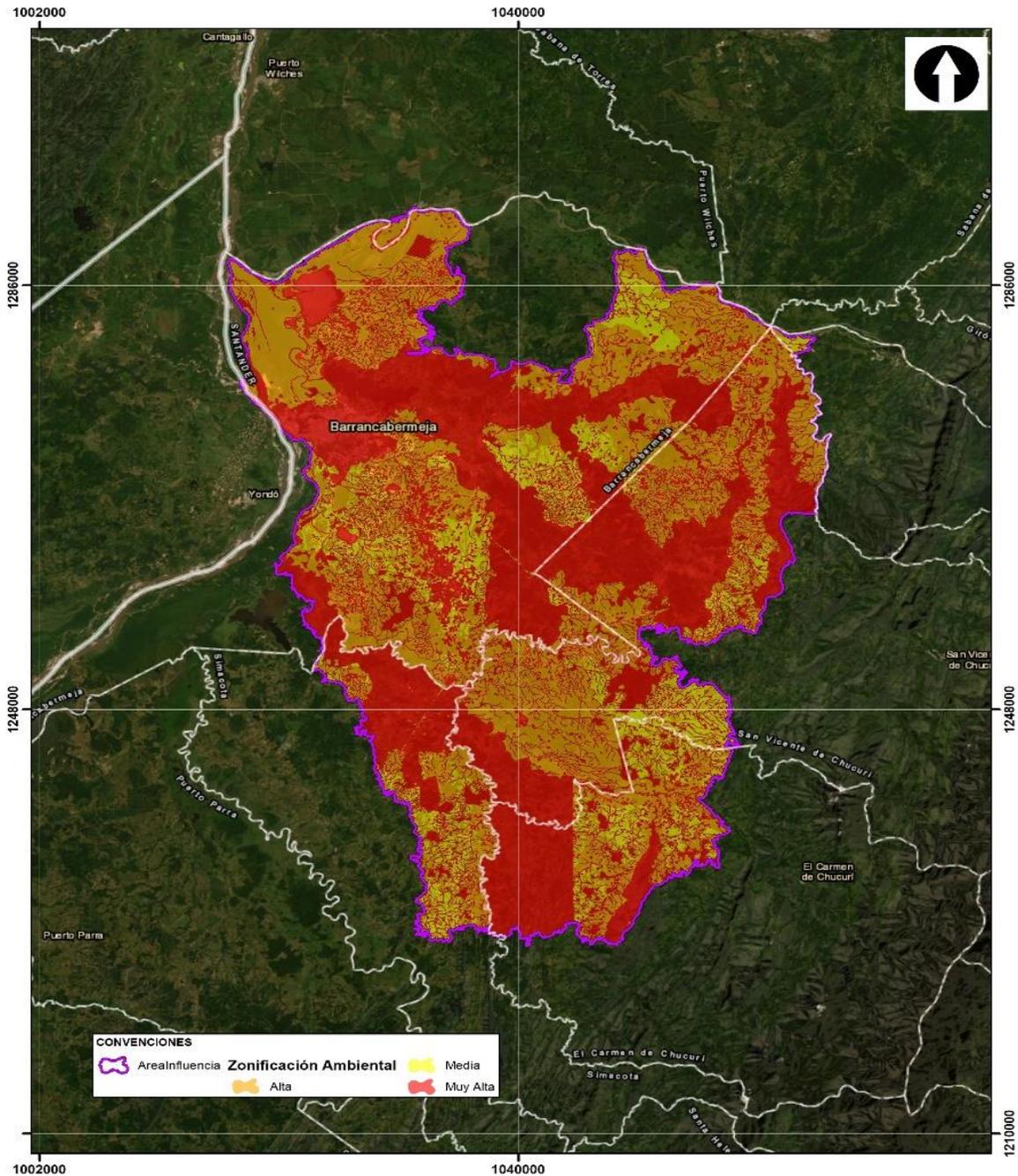
CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCION
Alta	ABIOTICO	Las áreas que están asociadas a una categoría de sensibilidad e importancia alta están asociadas con los cuerpos de agua, tales como: el río Magdalena, el río Sogamoso, el río Opón, entre otros. Adicionalmente, se asocia con las zonas de alta susceptibilidad a la inundación localizadas principalmente con la llanura de inundación del río Magdalena, Sogamoso y drenajes secundarios, así como las áreas aferentes a los sistemas cenagosos. Además, se encuentra correlacionada con las cuencas que presentan un índice de uso del agua alto (p.e. cuenca y microcuencas de la Quebrada Zarzal, Caño Veintitrés, Caño Las Pavas, Caño El Salado, Quebrada Las Margaritas, Quebrada Las Margaritas CAP-6 y Quebrada Zarzal 2); igualmente se correlaciona con las cuencas que tienen índices de retención hídrica altos (p.e. cuencas y microcuencas asociadas a la Ciénaga San Silvestre y Llanito, algunos directos al Río Sogamoso) Áreas con estabilidad geotécnica baja
	BIOTICO	Coberturas que son altamente susceptibles a ser alteradas en su estructura o funcionamiento y son intolerantes a la perturbación con baja capacidad de recuperación en el largo plazo. De igual forma, tienen una alta capacidad de generar u ofrecer servicios ambientales, por lo que ante cualquier alteración pone en riesgo el suministro o equilibrio del ecosistema en el corto plazo, entre las que se encuentran: Bosque denso alto de tierra firme, Bosque denso bajo de tierra firme, Bosque fragmentado, Bosque de galería y ripario y las zonas pantanosas.
	SOCIO-ECONOMICO	Corresponde principalmente a áreas con destinación económica y uso del suelo, en el que se encuentran amplias extensiones dedicadas a un uso intensivo (agroindustria, por ejemplo); teniendo en cuenta la variable de concentración poblacional también influye una significativa presencia de centros poblados (Ronda de Protección 10m) y áreas rurales de alta densidad poblacional. Así mismo se considera influyente el potencial arqueológico alto en buena parte del territorio.
		Aljibes y pozos para la captación de agua subterránea para consumo humano (Ronda de Protección 100m)
		Acueductos Veredales y redes de acueducto (Ronda de Protección 10m)
		Líneas de distribución eléctrica - norma RETIE, rondas de protección: Baja tensión 3 m y Media tensión 12 m
		Líneas de distribución de gas domiciliario (Ronda de protección de 15m)
		Aeropuerto (Ronda de Protección 100m)
		Vía férrea (red férrea del Atlántico), 20 metros a partir del eje (Ley 76 de 1920).
		Líneas de transmisión eléctrica para la distribución para el servicio público - Resolución 181495 de 2009 (Ronda de Protección 50 m)
Oleoductos y gasoductos - Resolución 181495 de 2009 (Ronda de Protección 50 m)		
Instalaciones industriales - Resolución 181495 de 2009 (Ronda de Protección 100 m)		
NORMATIVO	Suelos de protección establecidos en los instrumentos de ordenamiento territorial (POT, EOT, PBOT): -Municipio de Barrancabermeja: Bosques de Galería de los drenajes aferentes a los complejos hídricos (BG), Sistemas meándrico y de basines (MB), Áreas forestales protectoras (AFP), Áreas forestales protectoras productoras (AFPD) -Municipio Carmen de Chucurí: Áreas para Protección de Fauna (PF), Microcuencas que Abastecen Acueductos (MAA), Áreas forestales protectoras-productoras (FPP) -Municipio de San Vicente de Chucurí: Áreas de protección especial (Bosques húmedos tropicales - BHT)	
	Con relación a la categoría de ordenación de Conservación y Protección Ambiental definidas en los POMCAS de los ríos Sogamoso y Opón: Humedales correspondientes a las Zonas pantanosas definidas en el estudio, Bosques naturales definidos en el estudio, Áreas de restauración ecológica	
Media	ABIOTICO	Las áreas con sensibilidad e importancia media desde el componente abiótico corresponde a las zonas definidas como de media a alta estabilidad geotécnica y específicamente a aquellas áreas que se desarrollan específicamente sobre litologías del Cuaternario y del Terciario, como por ejemplo el Grupo Real (N1r), Formación Colorado (E3N1c), Formación Mugrosa (E3m), Formación Esmeralda (E2e6e7es), entre otras, caracterizados por presentar una alternancia de rocas duras y blandas, entre las que encontramos principalmente conglomerados, areniscas conglomeráticas intercaladas con lodolitas y arcillolitas. Entre las principales formas del terreno se destacan las laderas denudacionales (Lvw) y valles (Lvw) del tipo de relieve de lomas y colinas, las laderas denudacionales (Mll) y valles coluvio aluviales (Mvw), entre otros. Con intervalos de pendiente que varían principalmente desde fuertemente inclinados (12-25%) a ligeramente inclinados (3-7%). Corresponden a aquellas zonas que presentan una muy baja, baja y moderada susceptibilidad a presentar eventos de inundación. Áreas con vulnerabilidad moderada de los acuíferos asociadas unidades hidrogeológicas de mediana a baja productividad

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CATEGORÍA	MEDIO	DESCRIPCION	
Media	BIOTICO	Corresponde principalmente a las siguientes categorías de vegetación: -Bosques artificiales como lo son las Plantaciones de latifoliadas, las cuales fueron establecidas con fines comerciales dentro de las cuales se destacan las plantaciones de Caucho. -Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva como lo son: Herbazales densos inundables arbolado y no arbolado y la Vegetación secundaria alta. Los herbazales inundable de la zona están muy asociados a la ganadería extensiva por lo cual tienen un moderado nivel de intervención. La vegetación secundaria alta por su parte corresponde a zonas semi-naturales que debido a intervenciones antrópicas han producido parches de vegetación compuesta por especies de sucesiones secundarias. Estas áreas tienen una moderada capacidad de generar u ofrecer servicios ambientales con respecto a la funcionalidad de estas áreas, teniendo en cuenta que se registran en algunos elementos naturales que sirven de paso para la fauna silvestre y potencialmente se constituyen en áreas de anidación y alimentación para algunos grupos faunísticos.	
		SOCIO-ECONOMICO	Corresponden a áreas en donde el uso del suelo está destinado a cultivos de mediana y pequeña escala y actividades agropecuarias; unidades territoriales en donde hay la presencia de instituciones estatales y otras organizaciones, la disponibilidad de servicios públicos y sociales se da de manera parcial, existe la dependencia de servicios ecosistémicos y una mediana accesibilidad a las unidades territoriales mediante el uso de la infraestructura vial. El potencial arqueológico es moderado.
		Jagüeyes y Estanques piscícolas (Ronda de Protección 30m)	
		Canales y/o distritos de riego (Ronda de Protección 10m)	
		Infraestructura vial	
	NORMATIVO		Zonas de producción (DRMI) – Serranía de los Yariguíes
			Zonas de producción y protección (DRMI) del Humedal San Silvestre
			Con relación a los suelos de protección establecidos en los instrumentos de ordenamiento territorial (POT, EOT, PBOT): -Municipio de Barrancabermeja: Áreas para la protección de la fauna (APF); Área de infiltración y Recarga de Acuíferos (AIRA), Áreas de interés público e importancia ambiental para el abastecimiento de recursos hídricos (AIP), Revegetalización de áreas improductivas (RAI).
			-Municipio de San Vicente de Chucurí: Áreas de infiltración y recarga de acuíferos (AI), Áreas de amortiguación de zonas protegidas (AA). -Municipio de Simacota: Áreas de Conservación de los Recursos forestales y vegetación especial (AC), Áreas de recuperación forestal para conservación y protección de recursos conexos de flora y fauna silvestre (ARF).
			Con relación a la categoría de ordenación de Conservación y Protección Ambiental definidas en los POMCAS de los ríos Sogamoso y Opón: - Zona de recarga de acuíferos, Suelos clase 8, Áreas de amenazas naturales, Áreas de rehabilitación
	AICA – Serranía de Yariguíes.		

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 80 Mapa de la zonificación ambiental del área de influencia de la Modificación del PMAI de Mares



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

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 sensibilidad 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: coberturas de la tierra.

Tabla 52 **Áreas de la Zonificación ambiental en el área de influencia del PMAI de Mares**

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	HA	%
SENSIBILIDAD MUY ALTA	105238,93	54,51%
SENSIBILIDAD ALTA	70523,22	36,52%
SENSIBILIDAD MEDIA	17320,08	8,97%
TOTL AREA	193082,24	100,00%

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

4 DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO

Debido a que la operación petrolera de los Bloques Centro, Lisama y Llanito inició antes de la entrada en vigencia de la Ley 99 de 1993, pero en virtud de la seguridad jurídica perseguida, el legislador en el artículo 117 de la mencionada norma estableció:

“Transición de Procedimientos. Los permisos y licencias concedidos continuarán vigentes por el tiempo de su expedición. Las actuaciones administrativas iniciadas continuarán su trámite ante las autoridades que asuman su competencia en el estado en que se encuentren. Las normas y competencias establecidas en la presente ley son de vigencia inmediata y se aplicarán una vez se expidan los correspondientes reglamentos, cuando sean necesarios”.

Es así, que el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial consideró que la explotación en los Bloques Centro, Lisama y Llanito al encontrarse en ejecución antes de la entrada en vigencia de la Ley 99 de 1993, y que iniciado el trámite administrativo de establecimiento del Plan de Manejo Ambiental Integral dentro de la vigencia del Decreto 1753 de 1994, consecuentemente, encajaba dentro del régimen de transición establecido en el numeral segundo del artículo 2º del Decreto 500 de 2006, modificadorio del artículo 40 del Decreto 1220 de 2005, derogado por Decreto 2820 de 2010, que a su vez fue derogado por el Decreto 2041 de 2014 compilado en el hoy vigente Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, en el cual se establece en el artículo 2.2.2.3.11.1, numeral 1, lo siguiente respecto al régimen de transición para las Licencias Ambientales

“ARTÍCULO 2.2.3.11.1.- RÉGIMEN DE TRANSICIÓN. El régimen de transición se aplicará a los proyectos, obras o actividades de que se encuentren en los siguientes casos: 1. Los proyectos, obras o actividades que iniciaron los trámites para la obtención de una licencia ambiental o el establecimiento de un plan de manejo ambiental o modificación de los mismos, continuarán su trámite de acuerdo con la norma vigente en el momento de su inicio (...)”.

Dado a lo mencionado anteriormente, los permisos de uso y aprovechamiento para los bloques Centro, Lisama y Llanito, son solicitados ante la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS y no ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

En la Tabla 53, se presenta los permisos de uso y aprovechamiento que se encuentran vigentes dentro de los bloques Centro, Lisama y Llanito.

Tabla 53 Permisos de uso y aprovechamiento vigentes de los bloques Centro, Lisama y Llanito

Recurso natural requerido	Descripción							
4.1. Aguas Superficiales	Fuente: En los Bloques Centro, Lisama y Llanito se tienen fuentes de captación las cuales cuentan con los permisos ambientales respectivos para la utilización del recurso hídrico otorgados por la Corporación Autónoma Regional de Santander -CAS, tal como se muestra en la siguiente tabla.							
	BLOQUE	CUERPO DE AGUA	ACTO ADMINISTRATIVO	COD	CAUDAL (l/s)	COORDENADAS DATUM MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		VIGENCIA (AÑOS)
						Este	Norte	
	CENTRO	Río La Colorada	Resolución DGL No. 00001171 del 20 de noviembre de 2009, modificada por Resolución DGL No. 00001270 del 29 de diciembre de 2014	CPS-01	642.38	1034646	1250093	5
			Resolución DGL No 000928 del 21 de noviembre de 2018	CPS-02	74 (148 contingencia)	1034405	1244839	5
			Resolución DGL No 000927 del 21 de noviembre de 2018	CPS-03	74 (148 contingencia)	1034898	1247385	5
		Río Cascajales	Resolución DGL No. 00001146 del 18 de noviembre de 2011, Modificada por Resolución DGL No 00000776 de 07 de septiembre de 2017	CPS-04	367.07	1035570	1248441	5
		Río La Llana (Cascajales)	Resolución 784 del 25 de octubre de 2019	CPS-05	4,4	1038875	1244317	5
	LISAMA	Quebrada Caño Marranos	Resolución 00561 del 18 de noviembre de 2017	CPS-06	1	1057805	1277188	5
		Río Sogamoso	Resolución SAO No. 00112-20 del 10 de junio del 2020 y radicado 90.30.07062.2020	CPS-07 inicio CPS-07 final	3,6	1057336 1057144	1283807 1283868	5
	LLANITO	Ciénaga Llanito	Resolución 610 del 14 de septiembre de 2018	CPS-08	5	1024755	1283145	5
		Caño San Silvestre		CPS-09	5	1024494	1277739	5
		Río Magdalena	Resolución DGL No 011 del 2 de enero de 2015, Modificado por la Resolución DGL No 1348 del 22 de diciembre de 2015	CPS-10 inicio CPS-10 final	10	1020036 1020058	1276026 1276028	5

Recurso natural requerido	Descripción							
4.2. Aguas subterráneas	Nota: Dentro de los Bloques Centro, Lisama y Llanito existe la alternativa de captación de agua subterránea, las características de estos puntos se muestran a continuación							
	BLOQUE	ACTO ADMINISTRATIVO	NOMBRE POZO	CAUDAL OTORGADO (l/s)	VIGENCIA (AÑOS)	COORDENADAS MAGNA SIRGA ORIGEN BOGOTÁ		USO
						ESTE	NORTE	
	Centro	Resolución 00217 del 07 de marzo de 2016	Pozo 720	21,2 L/s	10	1030103	1262885	Industrial
			Pozo 726	4,8 L/s	10	1030876	1264888	
Lisama	Resolución DGL No 000360 de 16 de mayo del 2019	ABA 1	5,55 L/s	3	1057380	1268743	Industrial	
		Resolución DGL No 001017 de 07 de diciembre de 2018	Lisama 5A	1 L/s	5	1058685	1280333	Doméstico e industrial

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Recurso natural requerido	Descripción							
Llanito	Resolución DGL No 0000608 14 de septiembre de 2018	Llanito 1A	3 L/s	5	1026574	1284223	Doméstico e industrial	
4.3. Vertimientos	De acuerdo con el Decreto 3930 de 2010, se considera vertimiento toda descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido.							
	BLOQUE	CUERPO RECEPTOR	ACTO ADMINISTRATIVO	VERTIMIENTO	CAUDAL (l/s)	COORDENADAS MAGNA SIRGA ORIGEN BOGOTÁ		VIGENCIA (AÑOS)
	Centro	Caño La Cira	Resolución No 1106 de 2012	VER-1	2,05 L/s	1033257	1263833	10
		Caño Industrial		VER-2	0,71 L/s	1035108	1258330	10
		Río La Colorada	Resolución No 1059 de 2012	VER-3	14,9 L/s	1034339	1249918	10
		Río La Llana (cascajales)	Resolución No 953 de 2017	VER-4	5.71	1038538	1245660	5
Llanito	Río Magdalena	Resolución No 1106 de 2012	VER-5	22 L/s	1020096	1275162	10	
Adicionalmente para el manejo de agua residual domestica Mediante el proyecto SARD-1, Ecopetrol S.A disminuyo la cantidad de pozos sépticos autorizados por la Resolución DGL No. 00001142 del 18 de noviembre 2011 (160 pozos), a 85 los cuales fueron renovados sus permisos de vertimientos mediante la Resolución DGL No. 001058 del 18 de diciembre de 2018. Los pozos que fueron excluidos del permiso de vertimientos fueron aquellos que se les realizo la conversión a sistemas cerrados (38 pozos), se unieron a otras unidades existentes (20 pozos) o encontraban fuera de servicio (17 pozos).								
4.4. Ocupación de cauces.	Actualmente Ecopetrol S.A cuenta con el permiso de 34 ocupaciones de cauce los cuales se detallan en la siguiente tabla							
	ACTO ADMINISTRATIVO	CUERPO DE AGUA	OCUPACIÓN	COORDENADAS MAGNA SIRGA ORGIEN BOGOTÁ				
	Resolución RMS No. 001308 del 12 de diciembre de 2006, en su artículo Primero	Caño La Cira	OCU-01	ESTE	1033251	1260080		
				NORTE	1034117	1257981		
					1034118	1257795		
	Resolución DGL No. 0000815 del 26 de diciembre de 2007, en su artículo Décimo segundo	Caño La Cira	OCU-04		1032354	1262676		
	Resolución RMS No. 0001421 del 29 de diciembre de 2006, en su artículo Primero	Caño La Cira	OCU-05		1032663	1262307		
	Resolución DGL No. 00001171 del 20 de noviembre de 2009, en su artículo cuarto	Río La Colorada	OCU-06		1034640	1250094		
	Resolución DGL No 000928 del 21 de noviembre de 2018			OCU-07		1034405	1244839	
	Resolución DGL No 000927 del 21 de noviembre de 2018			OCU-08		1034898	1247385	
	Resolución DGL No. 00000408 del 26 de junio de 2018, en su artículo Primero	Río Oponcito	OCU-09		1037781	1255115		
Resolución DGL No 000784 del 25 de octubre de 2019, Artículo segundo				1037779	1254985			
Resolución DGL No 000784 del 25 de octubre de 2019, Artículo segundo	Río La Llana	OCU-10		1038875	1244317			
Resolución DGL No 00000982 del 31 de octubre de 2013	Río Oponcito	OCU-11		1036647	1250868			
				1036622	1250853			
4.4. Ocupación de cauces.	ACTO ADMINISTRATIVO	CUERPO DE AGUA	OCUPACIÓN	COORDENADAS MAGNA SIRGA ORIGEN BOGOTÁ				
	Resolución DGL No 00000784 del 13 de Julio de 2010	Quebrada Lisama	OCU-12	ESTE	1058913	1281107		
				NORTE	1058925	1281099		
	Resolución 977 del 1 de octubre de 2008, modificado por Resolución DGL No 00001203 del 18 de diciembre de 2014	Cuerpo intermitente	OCU-13		1058644	1280920		
	Resolución DGL No 00001206 del 30 de noviembre de 2011	Caño Seis	OCU-14		1057798	1270092		
				1057819	1270067			
Resolución DGL No 00000742 del 3 de octubre de 2018	Quebrada Margaritas	OCU-15		1057994	1274473			
Resolución DGL No 1148 del 28 de noviembre de 2014	Caño NN	OCU-16		1056108	1265743			

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Recurso natural requerido	Descripción						
Resolución 1431 del 17 de diciembre de 2012	Aguas Claras	OCU-17	1057783	1280320			
	El Encanto	OCU-18	1054886	1279662			
	Quebrada La Mirías	OCU-19*	1052728	1279061			
	Arroyo Lindo	OCU-20	1050565	1278815			
	Caño Las Pavas	OCU-21	1042607	1276861			
	El Remanso	OCU-22	1037479	1273583			
	Quebrada El Zarzal	OCU-23**	1036499	1272611			
Caño NN	OCU-24***	1036361	1272228				
4.4. Ocupación de cauces.	ACTO ADMINISTRATIVO	CUERPO DE AGUA	OCUPACIÓN	COORDENADAS MAGNA SIRGA ORGIEN BOGOTÁ			
	Resolución 00000776 del 13 de junio de 2012	Caño NN	OCU-25	Este	Norte		
				1027305	1284943		
	Resolución 00000159 del 8 de marzo de 2013	Caño NN	OCU-26	1027339	1284994		
				1027903	1285023		
				1027904	1285022		
				1027910	1285026		
				1027922	1285032		
				1027935	1285040		
				1027948	1285047		
				1027957	1285053		
				1027956	1285054		
				1027947	1285048		
				1027935	1285041		
				1027922	1285033		
				1027922	1285027		
				Resolución 00000159 del 8 de marzo de 2013	Caño la Esperanza	OCU-27	1025923
	1025924	1282888					
	1025929	1282891					
	1025936	1282896					
	1025963	1282907					
	1282915	1025981					
	1282916	1025980					
	Caño la Esperanza	OCU-28	1282908		1025962		
			1282897		1025935		
			1282892		1025928		
			1026238		1282858		
			1026239		1282858		
			1026234		1282873		
			1026229		1282889		
Caño La Gumarra	OCU-29	1026223	1282904				
		1026217	1282916				
		1026216	1282916				
		1026222	1282903				
		1026228	1282888				
		1026233	1282873				
		1025602	1281977				
Resolución DGL No 00000258 del 19 de marzo de 2010	Caño San Silvestre	OCU-30	1023304	1277610			
	Ciénaga Guadualito	OCU-31	1024500	1280200			
1024675			1280375				
1024850			1280550				
Resolución DGL No 011 del 2 de enero de 2015, Modificado por la Resolución DGL No 1348 del 22 de diciembre de 2015	Río Magdalena	OCU-32	1020036	1276026			
			1020059	1276029			
Resolución 610 del 14 de septiembre de 2018	Ciénaga Llanito	OCU-33	1024755	1283145			
	Caño San Silvestre	OCU-34	1024494	1277739			
4.5 Material de Cantera o arrastre	FUENTE DE MATERIAL	TITULO MINERO	LICENCIA AMBIENTAL		COORDENADAS (Origen Magna Sirga Bogotá)		MUNICIPIO / VEREDA
	Luis Fernando Ducon Araque y Santos León Ortiz	HI5-13151	Oficina	Resolución	Este	Norte	Barrancabermeja
			Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	1465 del 16 de diciembre de 2009	1057032,00	1285822,00	
Fermín Garcés Núñez	GICM-03	Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	315 de abril 29 de 2008	1029139,00	1273240,00	Barrancabermeja - Sector Ciénaga Brava	

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Recurso natural requerido	Descripción						
	Construcción y explotación minera SAVA (Agreconsa) / José Manuel Sáenz y Ligia Ardila de Orejuela	DLI-081	Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	1337 del 20 de diciembre de 2006	1057615,00	1284263,00	Sabana De Torres
	Asociación Mineros de Hecho del Magdalena Medio	HHF-12541	Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	DGL No. 00460 de agosto 14 de 2007	1021583,62	1266932,68	Barrancabermeja Sobre el Río Magdalena
	Martha Elena García De Muñoz (Prevesa)	IGI-10471	Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	DGL No. 00783	1057635,00	1284106,00	Puente sobre el Río Sogamoso de la Vía Troncal del Magdalena Medio.
	Olga Lucia Plata Rueda	GJS-141	Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	PARB 011 (abril 30 de 2013)"	1029662,64	1271063,62	Barrancabermeja –Santander
	Urbanizadora David PUYANA S.A.S	JC3-14551	Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	GTRB No. 050 (09 de marzo de 2011)	1031690,25	1271808,45	Barrancabermeja –Santander
	Cooperativa De Trabajo Asociado Alfareros De Barrancabermeja	CE3-101	Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	554 de julio 28 de 2004	1030379,57	1271825,57	Barrancabermeja –Santander
	Empresa Asociativa De Trabajo Del Magdalena Jemaos Ltda.	GH8-142	Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	1350 de noviembre 30 de 2009 (cas)	1021866,43	1271052,65	Barrancabermeja –Santander
	Mina los Laureles	FFO-081	Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	951 de septiembre 27 de 2009	1030007,17	1266798,28	Barrancabermeja –Santander
	Triturados SABU	Triturados SABU	Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	406 de julio 24 de 2008	1057475,00	1285115,00	Barrancabermeja –Santander
	Construcción y explotación minera SAVA (Antiguo AGRECONSA LTDA)	SAVA S.A.S.	Corporación Autónoma Regional De Santander (Cas)	1337 del 20 de diciembre de 2006 (CAS)	1057420,70	1284932,20	Barrancabermeja –Santander
4.6 Aprovechamiento Forestal	Actualmente se cuenta con los siguientes permisos de aprovechamiento forestal para el bloque Centro, y un permiso de aprovechamiento global						
	Permisos de aprovechamiento forestal Bloque Centro - Sector La Cira Infantas						
	Resolución CAS	Coberturas Autorizadas	Volumen autorizado (m³)	Total (m³)	Área (ha)	Tiempo Ejecución	Obligaciones / Observaciones
	DGL-074 del 6 de febrero de 2018	Bosque denso	2800	2800	92,77	MODIFICÓ DGL-997	ART.7. Reportes bimestrales de rescate y manejo de fauna ART. 8. Presentación semestral de los avances de aprovechamiento junto con las medidas de compensación. Se encuentra vigente actualmente.
		Bosque Abierto					
		Bosque de galería y ripario					
		Arbustales					
		Pastos					
	Vegetación Secundaria						
	Permisos de aprovechamiento forestal Bloque Centro - Sector Aguas Blancas Norte y Sur						
Sector	Resolución CAS	Actividades Autorizadas	Volumen autorizado (m³)	Total (m³)	Área (ha)	Tiempo Ejecución	Obligaciones / Observaciones
AGUAS BLANCAS - SECTOR NORTE	DGL-000914 del 16 de noviembre de 2018	Vía de acceso de Plataforma B hasta Panamericana y Línea de Flujo	272,048	272,048	27,79	3 AÑOS	ART. 7. Reportes semestrales (Informes de cumplimiento de las actividades y compensación) Se encuentra vigente actualmente.
		Vía de acceso ABM hasta la Panamericana					
		Plataforma I					
		Plataforma G					
		Captación 2					
		Plataforma 3A					
Plataforma E							

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Recurso natural requerido	Descripción						
AGUAS BLANCAS - SECTOR SUR	DGL-00915 del 16 de noviembre de 2018	Vía de Acceso ABE a la vía ppal Vda El Diviso La Colorada. Incluye LF, eléctrica y de conducción desde Captación 1					
		Captación 1					
	Ampliación Estación Agua Blanca						
	Plataforma H	33,684	33,684	8,151	3 AÑOS	ART. 8. Reportes semestrales (Informes de cumplimiento de las actividades y compensación) Se encuentra vigente actualmente.	
	Línea de Flujo H a Plataforma A						
Plataforma B							
Ampliación Vía Línea de Flujo plataforma B-A							
Plataforma A							
Plataforma C							
4.6 Aprovechamiento Forestal	Permiso de aprovechamiento forestal Global (Barrancabermeja, San Vicente del Chucurí, Carmen de Chucurí, Betulia, Puerto Wilches)						
	Resolución CAS	Coberturas Autorizadas	Volumen autorizado (m3)	Total (m3)	Área (ha)	Tiempo Ejecución	Obligaciones / Observaciones
	DGL-626 del 5 de julio de 2016	Pastos	611,7	5384,9	166,29	5 AÑOS Vigencia hasta el 12/07/2021	ART 10. Presentación semestral de los avances de aprovechamiento junto con las medidas de compensación
		Pastos arbolados	1253,4				
		Áreas agrícolas heterogéneas	621,3				
		Bosque abierto bajo de tierra firme	301,1				
		Bosque ripario	525,4				
		Vegetación secundaria alta	1034,6				
		Vegetación secundaria baja	918,1				
	Mosaico de coberturas	119,3					
4.7. Emisiones Atmosféricas	Actualmente los bloques Centro, Lisama y Llanito cuentan con 35 equipos para las facilidades de producción, inyección y compresión de gas y 25 tea, sin embargo, estos no requieren permisos de emisiones dado a que operan con gas.						
4.8. Manejo de residuos	<p>La gestión de los residuos sólidos generados en la operación de los bloques Centro, Lisama y Llanito, se encuentra bajo las directrices contempladas en la Guía para el Manejo Integral de Residuos en Ecopetrol S.A. (Código HSE-G-004) del año 2020, la cual establece los lineamientos y responsabilidades para el manejo integral de los residuos que se generen en ECOPETROL S.A., acorde con la normativa legal vigente y con el objetivo de reducir la generación de residuos a partir del uso de prácticas más eficientes las cuales están alineadas a la política de Economía Circular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeación • Prevención y minimización • Generación • Selección y separación • Clasificación y caracterización • Envase, etiquetado y rotulado • Almacenamiento • Transporte • Aprovechamiento, valorización, tratamiento y/o disposición final. <p>La información se encuentra descrita en el numeral 4.8. Residuos Sólidos</p>						
4.9 Materiales sobrantes de corte y excavación ZODME	Se presenta la relación de ZODME's y/o ZODCOP's identificados para los Bloques Centro, Lisama y Llanito.						
	BLOQUE	NOMBRE	ÁREA (m2)	PERÍMETRO (m)	Centroide (Coordenadas Magna Sirgas - Bogotá)		
	Bloque Llanito	ZODME LA UNIÓN	80,951.17	1,383.94	1,024,990.63	1,281,932.12	
		ZODME 7	24,213.34	818.16	1,026,132.30	1,282,192.34	
		ZODME 17A	6,881.22	339.23	1,027,587.57	1,285,745.64	
ZODME-3_OPC2		41,151.93	803.22	1,024,172.28	1,278,527.53		

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Recurso natural requerido	Descripción					
		ZODME-3 OPC1	32,142.23	812.19	1,023,698.99	1,278,548.92
	ZODME SIN NOMBRE 1	10,909.20	415.88	1,024,293.10	1,279,767.90	
Bloque Lisama	Z-8	13,938.39	508.15	1,055,293.87	1,268,233.73	
	Zodme El Horizonte	27,894.08	739.43	1,056,152.24	1,266,844.40	
	Z-5	10,014.50	420.36	1,056,828.12	1,269,679.13	
	Z-6	26,221.40	647.23	1,056,466.61	1,269,639.04	
	Z-2	18,712.29	585.92	1,056,552.58	1,271,119.85	
Bloque Centro	LC_2228	13,775.58	*	1,031,486.94	1,265,593.83	
	LC_1743	14,222.93	*	1,032,128.21	1,265,253.40	
	LC_2778	51,101.26	*	1,035,143.52	1,265,761.24	
	LC_2680	12,459.64	*	1,030,579.39	1,262,731.97	
	INF2437	9,287.72	*	1,035,889.28	1,260,714.31	
	INF0669	15,211.77	*	1,035,786.45	1,259,506.46	

BLOQUE	NOMBRE	ÁREA (m2)	PERÍMETRO (m)	Centroide (Coordenadas Magna Sirgas - Bogotá)		
				Este	Norte	
4.9 Materiales sobrantes de corte y excavación ZODME	Bloque Centro	INF_194(INF_2496)	*	*	1,034,121.00	1,254,957.00
		INF_2484	*	*	1,034,822.00	1,254,048.00
		INF_2483	*	*	1,034,771.00	1,253,645.00
		INF_2486	*	*	1,034,927.00	1,254,830.00
		INF_2497	*	*	1,034,762.00	1,255,562.00
		LC_2271	*	*	1,032,301.00	1,266,450.00
		LC_2356	*	*	1,034,985.00	1,262,074.00
		INF_2346	*	*	1,034,977.00	1,256,562.00
		LC_2359	*	*	1,035,136.00	1,261,850.00
		LC_437	*	*	1,035,024.00	1,257,032.00
		LC_2739	*	*	1,033,871.00	1,263,536.00
		INF_414	*	*	1,035,962.00	1,259,198.00
		INF_2437	*	*	1,035,889.00	1,260,714.00
		LC_797	*	*	1,033,159.00	1,266,472.00
		LC_2228	*	*	1,031,487.00	1,265,594.00
		LC_2477	*	*	1,034,870.00	1,256,510.00
		LC_789	*	*	1,031,183.00	1,264,266.00
		LC_1212	*	*	1,035,623.00	1,261,921.00
		LC_1713	*	*	1,032,128.00	1,265,253.00
		INF_545	*	*	1,034,593.00	1,251,424.00
		LC_655	*	*	1,033,562.00	1,266,185.00
		LC_641	*	*	1,032,294.00	1,264,133.00
		LC_2144	*	*	1,031,716.00	1,263,152.00
		LC_1187	*	*	1,035,496.00	1,263,652.00
		LC_1052	*	*	1,033,720.00	1,263,579.00
		LC_2671	*	*	1,030,688.00	1,262,810.00
		LC_0041	*	*	1,035,329.00	1,259,152.00
		LC_616	*	*	1,033,598.00	1,266,005.00
		LC_2114	*	*	1,033,132.00	1,265,419.00
		LC_592	*	*	1,031,315.00	1,263,119.00
		LC_2312	*	*	1,033,899.00	1,260,228.00
		LC_937	*	*	1,032,336.00	1,264,036.00
		LC_2041	*	*	1,034,301.00	1,267,079.00
		LC_1798	*	*	1,034,392.00	1,267,103.00
		LC_2611	*	*	1,031,172.00	1,263,121.00
		LC_1694	*	*	1,031,988.00	1,266,502.00
		LC_1022	*	*	1,035,755.00	1,265,130.00
		INF_1543	*	*	1,033,064.00	1,253,991.00
		LC_1013	*	*	1,031,134.00	1,266,535.00
		LC_1105	*	*	1,035,037.00	1,263,230.00
LC_2670	*	*	1,031,024.00	1,262,919.00		
LC_1171	*	*	1,031,324.00	1,259,992.00		
LC_1172	*	*	1,031,475.00	1,260,088.00		
INF_364	*	*	1,034,973.00	1,251,017.00		

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Recurso natural requerido	Descripción					
		INF3247	*	*	1,034,991.00	1,252,964.00
	LC_803	*	*	1,033,088.00	1,267,114.00	
	INF_3379	*	*	1,035,800.00	1,260,261.00	
	LC_2616	*	*	1,030,698.00	1,262,270.00	
	LC_2846	*	*	1,034,335.00	1,265,278.00	
	LC_747/1672	*	*	1,033,239.00	1,266,590.00	
	LC_2046	*	*	1,032,613.00	1,265,891.00	
	LC_2156	*	*	1,033,062.00	1,263,480.00	
	INF_669	*	*	1,035,786.00	1,259,506.00	
	BLOQUE	NOMBRE	ÁREA (m2)	PERÍMETRO (m)	Centroide (Coordenadas Magna Sirgas - Bogotá)	
					Este	Norte
	Bloque Centro	LC_2747	*	*	1,035,170.00	1,263,913.00
		INF_673	*	*	1,035,600.00	1,258,838.00
		LC_2754	*	*	1,034,991.00	1,264,999.00
		INF_309	*	*	1,035,056.00	1,250,931.00
		LC_420	*	*	1,032,464.00	1,264,308.00
		LC_1743	*	*	1,030,659.00	1,264,801.00
		LC_2778	*	*	1,035,144.00	1,265,761.00
		INF_506	*	*	1,034,719.00	1,252,075.00
		LC_2347	*	*	1,035,429.00	1,256,413.00
		LC_833	*	*	1,031,995.00	1,266,871.00
		LC_1686	*	*	1,033,453.00	1,266,782.00
		LC_772	*	*	1,031,135.00	1,263,252.00
		LC_736	*	*	1,031,465.00	1,263,936.00
		1186	*	*	1,035,243.00	1,262,848.00
		INF_3IJ2	*	*	1,033,472.00	1,254,410.00
		INF_3IJ2_A	*	*	1,033,556.00	1,254,313.00
		1206	*	*	1,035,737.00	1,262,943.00
		259	*	*	1,035,998.00	1,260,802.00
		1850	*	*	1,031,104.00	1,266,703.00
		LC_2614	*	*	1,031,354.00	1,262,234.00
		LC_1888	*	*	1,031,565.00	1,262,175.00
		LC_769	*	*	1,031,231.00	1,263,477.00
		LC_357	*	*	1,033,381.00	1,264,229.00
		2138	*	*	1,031,086.00	1,262,564.00
		INF_599	*	*	1,036,337.00	1,259,814.00
		LCI_6A	*	*	1,035,861.00	1,257,683.00
		INF_2489	*	*	1,034,911.00	1,255,998.00
		2372	*	*	1,035,442.00	1,258,091.00
		INF_3104	*	*	1,034,847.00	1,257,027.00
		INF_2481	*	*	1,034,864.00	1,251,458.00
		INF_2485	*	*	1,034,771.00	1,254,573.00
	INF_193(INF_2496)	*	*	1,034,088.00	1,255,079.00	
	LC_3060	*	*	1,033,406.00	1,267,217.00	
	1188	*	*	1,035,481.00	1,262,997.00	
	3115	*	*	1,035,814.00	1,258,550.00	
	CODIGO	REFERENCIA	ÁREA (Ha)	Coordenadas Planas Magna Colombia Bogotá		
				Este	Este	
	Bloque Centro	INF3247	18025.16	1,034,991.24	1,252,964.44	
		Tenerife 1	12527.52	1,033,166.44	1,254,224.62	
		Tenerife 2	32035.9	1,033,009.94	1,254,257.60	

Fuente: (ECOPETROL S.A., 2020) adaptado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1 Identificación y evaluación de impactos

La evaluación de impactos parte de la identificación y análisis de los impactos potenciales, sean positivos o negativos, asociados a las diferentes actividades desarrolladas en cada una de las etapas y estrategias planteadas para la modificación del PMAI de Mares, 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. El análisis se compone de dos partes: la primera es el análisis del escenario sin proyecto, donde se identifica y evalúan los impactos generados en el entorno, por el normal desarrollo de las actividades que se adelantan en la zona de forma frecuente y/o cotidiana, así como la identificación de impactos que realizó la comunidad durante el desarrollo del taller participativo de impactos y la validación de medidas de manejo. La segunda parte es el escenario con proyecto, el cual considera los efectos y consecuencias que conllevaría la ejecución de las actividades, sobre el entorno donde operará el PMAI; para este escenario se tiene como herramienta la información obtenida en la descripción ambiental (Capítulo 3 del presente PMAI), la descripción técnica de ubicación de vías de acceso, localización de líneas de flujo y pozos existentes y el uso y aprovechamiento o afectación de los recursos naturales que se proyecta efectuar, así mismo se tuvo en cuenta la identificación y calificación de los impactos que generan las cantidades solicitadas para cada estrategia de desarrollo de la Modificación del PMAI de Mares.

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

5.1.1 Escenario sin proyecto

Una vez efectuada la identificación y evaluación de los impactos que pueden provocarse por el desarrollo de la Modificación del PMAI 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 establecidas.

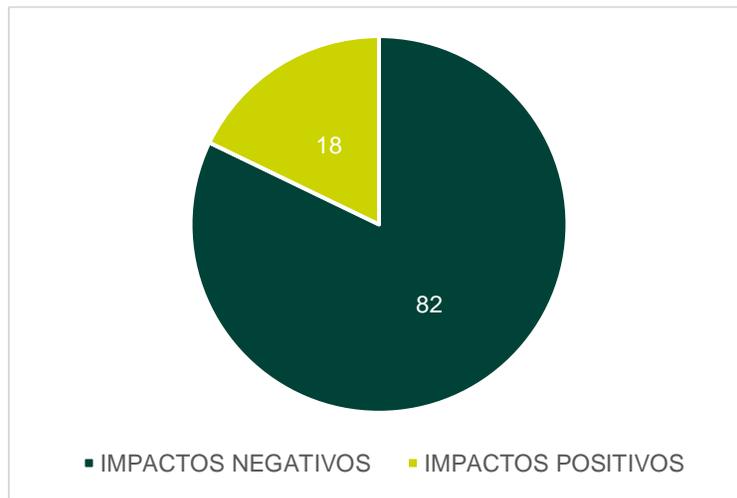
En total se tiene 510 interacciones de las cuales se identifican 419 como negativo, es decir el 82% de las interacciones en los medios abiótico, biótico y socioeconómico que con ocasión del proyecto podrán generarse (Tabla 54), en relación a los impactos de carácter positivo se tienen 91 interacciones con el 18% (Figura 81).

Tabla 54 Tipo de impactos identificados escenario sin proyecto

MEDIO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO											TOTAL IMPACTOS
	IMPACTOS NEGATIVOS						IMPACTOS POSITIVOS					
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTA	MUY ALTA	TOTAL	MUY BAJO +	BAJO+	MEDIO+	ALTA+	TOTAL	
Abiótico	19	133	74	5	2	233	0	5	17	2	24	257
Biótico	6	29	39	39	3	116	0	0	5	7	12	128
Socioeconómico	3	28	31	8	0	70	3	16	26	10	55	125
Total	28	190	144	52	5	419	3	21	48	19	91	510

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

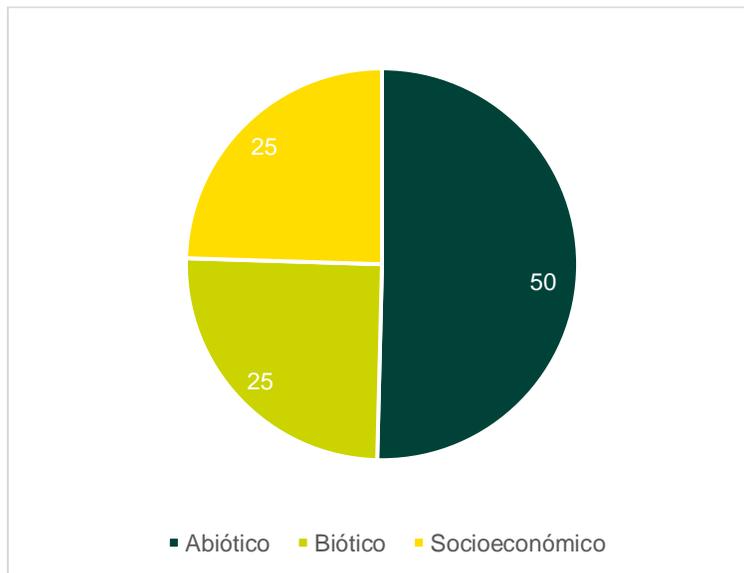
Figura 81 Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario sin proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

De acuerdo a la evaluación y análisis, 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 53%, seguido por el medio biótico con el 26% y finalmente el medio socioeconómico con un 21% de la afectación de los impactos (Figura 82).

Figura 82 Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario sin proyecto

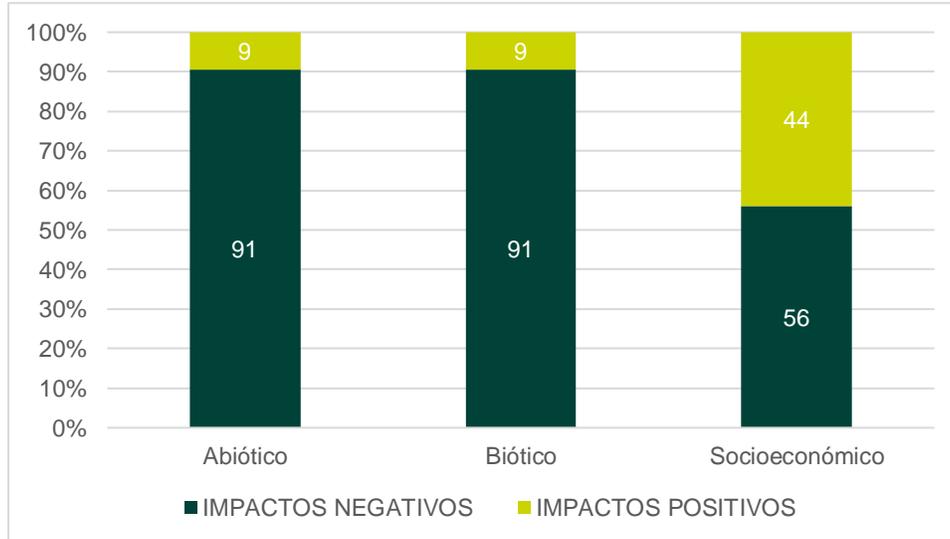


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

De los 91 impactos identificados con carácter positivo y de los 419 impactos identificados con carácter negativo que se presentan con ocasión durante las actividades vigentes del área de influencia del proyecto, el medio abiótico es el que reporta la mayor cantidad de impactos negativos

con un 50% y el medio socioeconómico tiene el 56% de los impactos positivos (Figura 83).

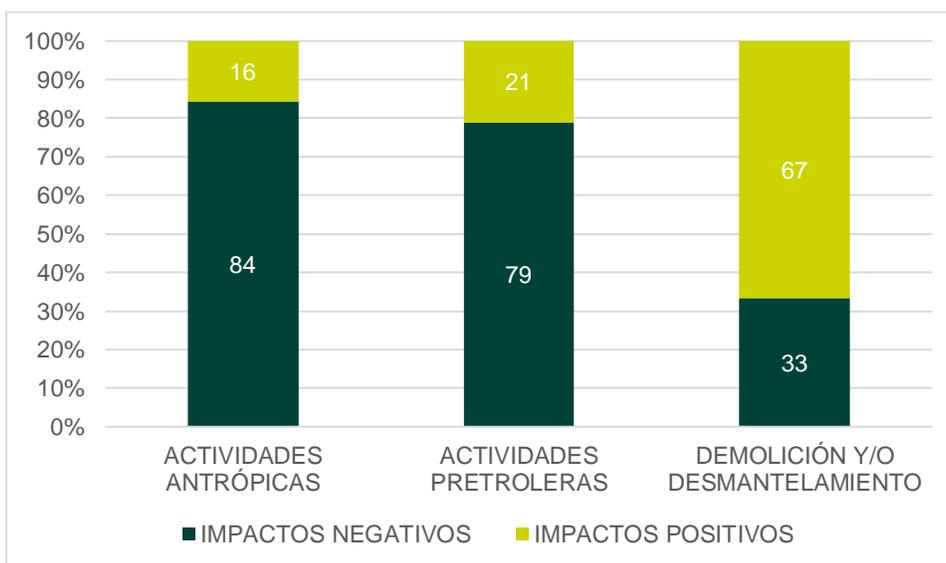
Figura 83 Distribución porcentual de impactos por carácter según el medio para el escenario sin proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Frente a la distribución de los impactos en las diferentes actividades identificadas en el área de influencia del proyecto, como muestra la Figura 84, las actividades antrópicas agrupan una mayor cantidad de impactos de carácter negativo (84%), lo cual puede sustentarse debido a la gran cantidad de actividades que se desarrollan de este tipo en el área de influencia. Por otro lado, se evidencia un 67% de impactos positivos en las actividades de Demolición y/o desmantelamiento, los cuales generan procesos de restablecimiento y recuperación de condiciones ambientales, se evidencia un 16% de impactos positivos en el desarrollo de las actividades antrópicas y un 21% para las actividades petroleras.

Figura 84 Distribución porcentual de impactos por actividad para el escenario sin proyecto

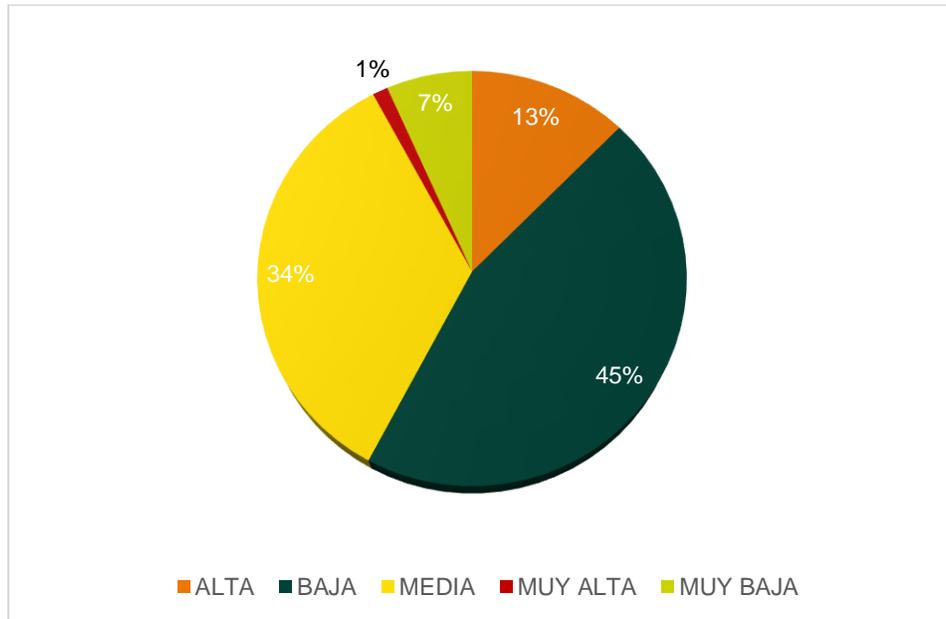


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

En relación al análisis de los impactos en función de la significancia ambiental que como producto del proceso de evaluación se obtuvo, en la Figura 85 se evidencia que del total de impactos negativos identificados para todas las actividades desarrolladas en el área de influencia del proyecto el 1% tiene significancia MUY ALTA y el 13% una significancia ambiental ALTA; priman las significancias BAJA y MEDIA, con un 45% y 34% respectivamente, seguida por la significancia MUY BAJA con el 7%.

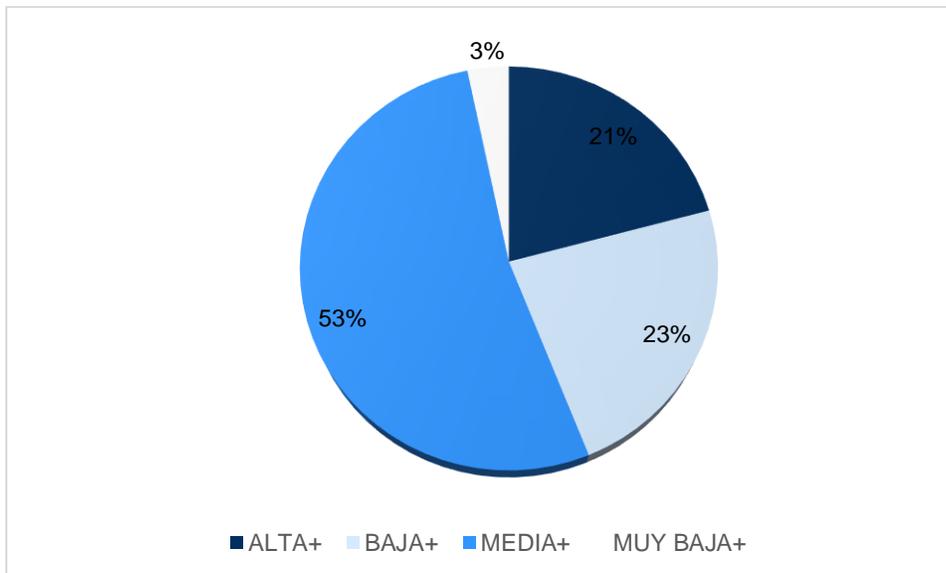
En cuanto a impactos positivos (Figura 86), predominan aquellos con significancia ambiental MEDIA+ (53%) y BAJA+ (23%), se presentan impactos con significancia ALTA+ (21%) y con significancia MUY BAJA+ (3%).

Figura 85 Distribución de impactos negativos por significancia ambiental para el escenario sin proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 86 Distribución porcentual de impactos positivos por significancia para el escenario sin proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

5.1.2 Escenario con proyecto

Una vez efectuada la identificación y evaluación de los impactos que pueden provocarse por el desarrollo de la modificación del PMAI de Mares 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 de la modificación del PMAI de Mares.

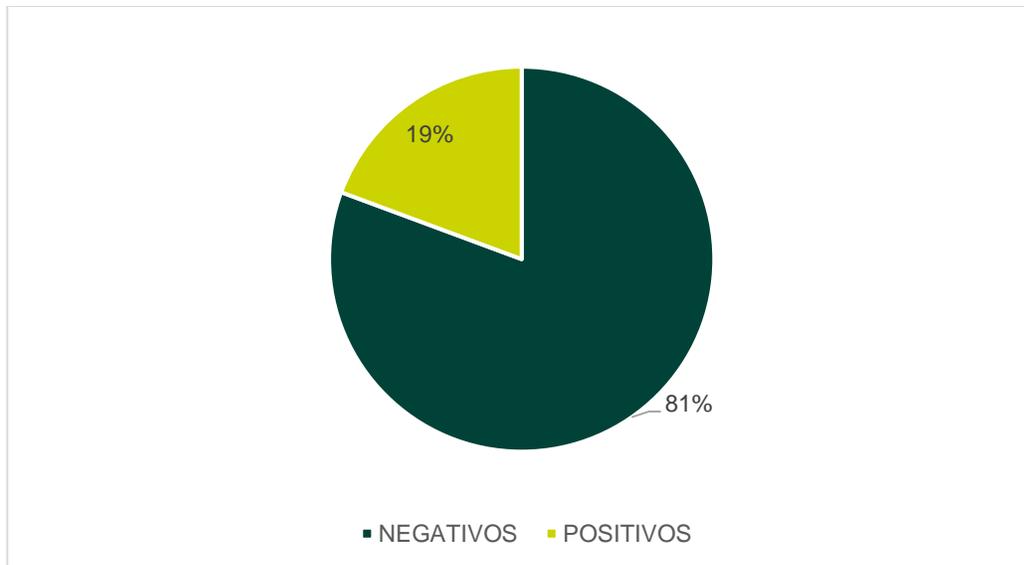
En total se tiene 257 interacciones de las cuales se identifican 207 como negativo, es decir el 81% de las interacciones en los medios abiótico, biótico y socioeconómico que con ocasión de la modificación del PMAI de Mares podrán generarse (Tabla 55), en relación a los impactos de carácter positivo se tienen 50 interacciones con el 19% (Figura 87).

Tabla 55 Tipo de impactos identificados escenario con proyecto

MEDIO	SIGNIFICANCIA AMBIENTAL DEL IMPACTO											TOTAL IMPACTOS
	IMPACTOS NEGATIVOS						IMPACTOS POSITIVOS					
	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTA	MUY ALTA	TOTAL	MUY BAJO +	BAJO+	MEDIO+	ALTA+	TOTAL	
Abiótico	0	43	67	0	0	110	0	4	10	4	18	128
Biótico	0	6	33	19	0	58	0	0	3	9	12	70
Socioeconómico	0	17	20	2	0	39	2	6	8	4	20	59
Total	0	66	120	21	0	207	2	10	21	17	50	257

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

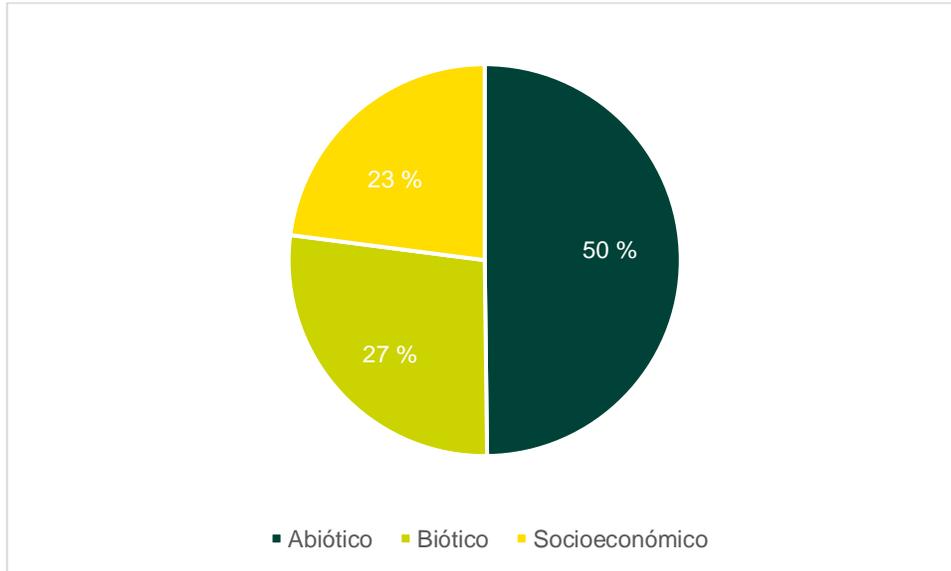
Figura 87 Distribución porcentual de impactos por carácter para el escenario con proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

De acuerdo a la evaluación y análisis, el medio abiótico es el que resulta más afectado con la ejecución de las actividades de la modificación del PMAI de Mares, reportando la mayor cantidad de impactos con el 53%, seguido por el medio biótico 29% y finalmente el medio socioeconómico con un 18% de la afectación total de los impactos (Figura 88).

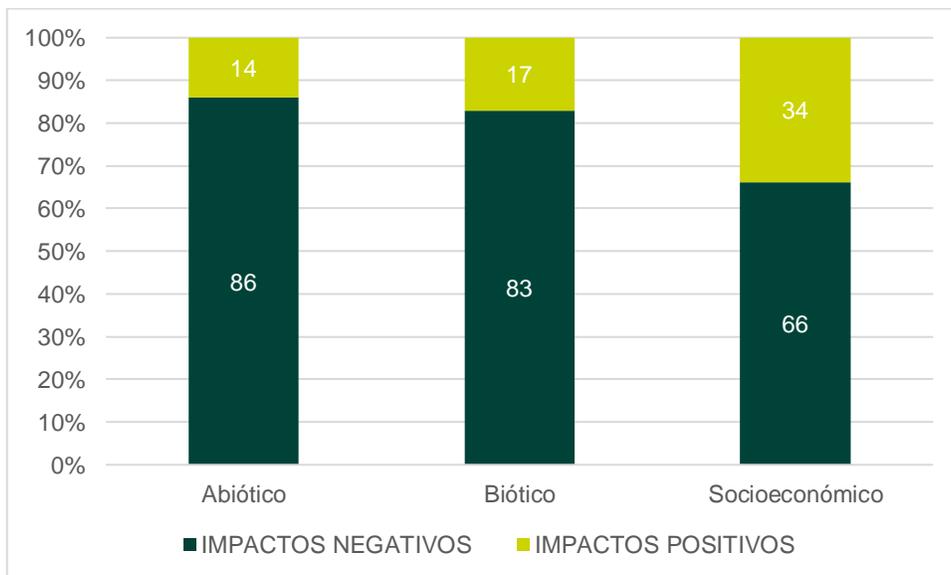
Figura 88 Distribución porcentual de impactos por medio para el escenario con proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

De los 50 impactos identificados con carácter positivo y de los 207 impactos identificados con carácter negativo que pueden presentarse con ocasión durante las actividades de la modificación del PMAI de Mares, el medio abiótico es el que reporta la mayor cantidad de impactos negativos (86%), en contraparte, el medio socioeconómico es el que representa la mayor cantidad de impactos positivos (34%) (Figura 89).

Figura 89 Distribución porcentual de impactos por carácter según el medio para el escenario con proyecto

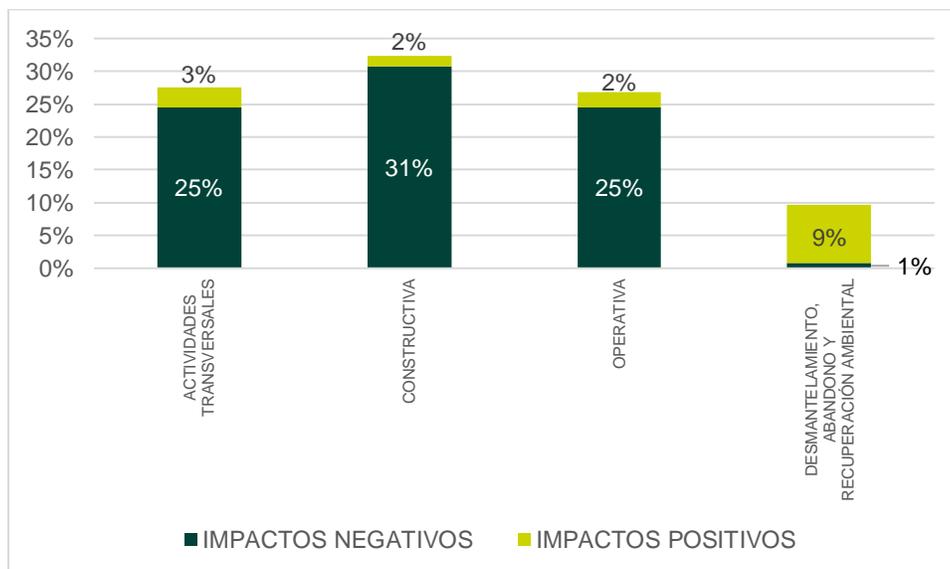


Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Frente a la distribución de los impactos en las diferentes etapas de la modificación del PMAI de Mares, como muestra Figura 90, la Etapa Constructiva es la que resulta con una mayor cantidad de

impactos de carácter negativo (31%), lo cual puede sustentarse debido al inicio de actividades como: desmonte y descapote, movimiento de tierras, construcción y adecuación de obras y áreas, montajes e izajes, entre otras. En cuanto a los impactos positivos, en la etapa de desmantelamiento y abandono y recuperación ambiental se identifica el mayor porcentaje (9%), lo que refiere a un efecto positivo al cierre de la modificación del PMAI de Mares por las actividades de reconfiguración del terreno y revegetalización.

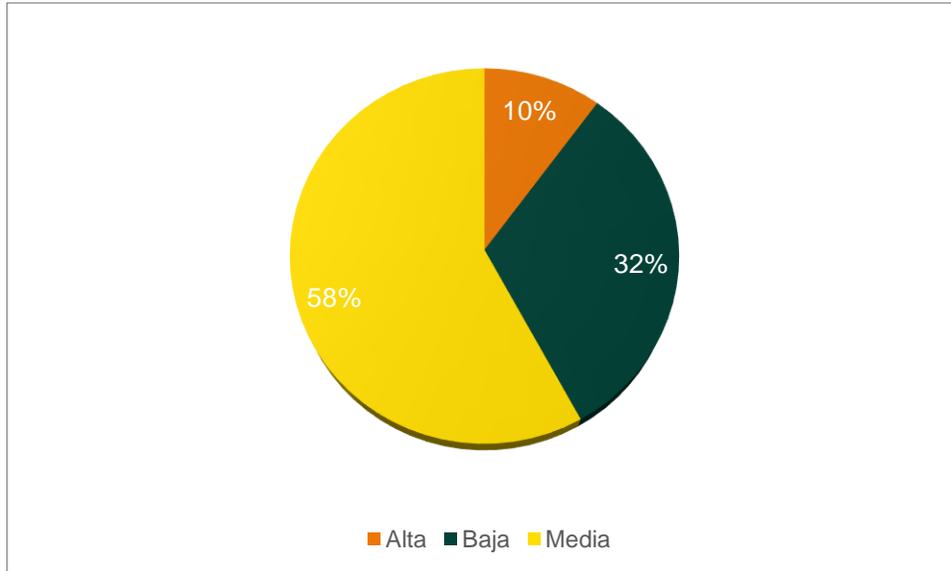
Figura 90 Distribución porcentual de impactos por carácter según etapa para el escenario con proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

En relación al análisis de los impactos en función de la significancia ambiental que como producto del proceso de evaluación se obtuvo: en la Figura 91 se evidencia que del total de impactos negativos identificados para todas las fases de la modificación del PMAI de Mares solamente el 10% de estos tienen una significancia ambiental ALTA; priman las significancias MEDIA y BAJA, con un 58% y 32% respectivamente.

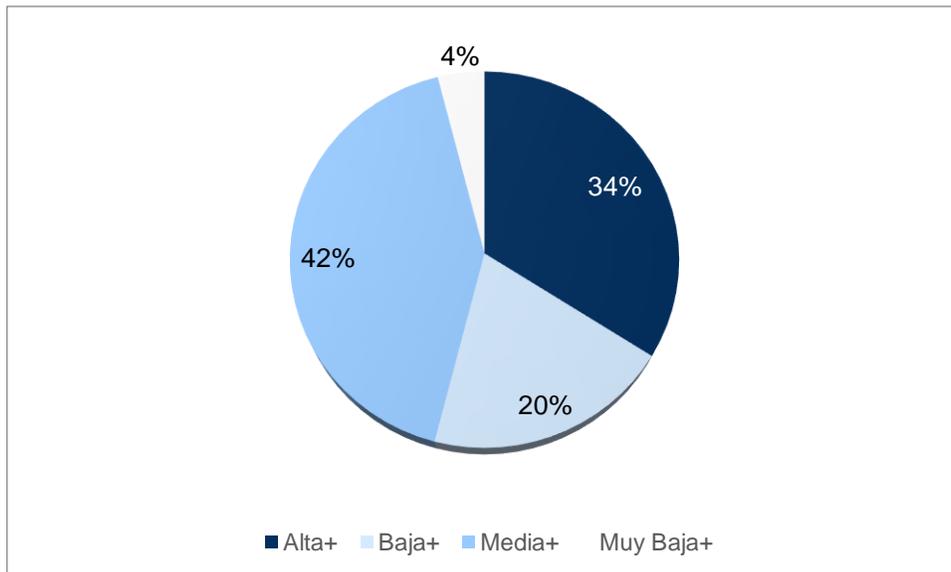
Figura 91 Distribución de impactos negativos por significancia ambiental para el escenario con proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

En cuanto a impactos positivos (Figura 92), predominan aquellos con significancia ambiental y MEDIA+ (41%), seguidos con un 32% de los impactos con significancia ALTA, un 21% con significancia BAJA+ y un 6% presenta una significancia MUY BAJA+.

Figura 92 Distribución porcentual de impactos positivos por significancia para el escenario con proyecto



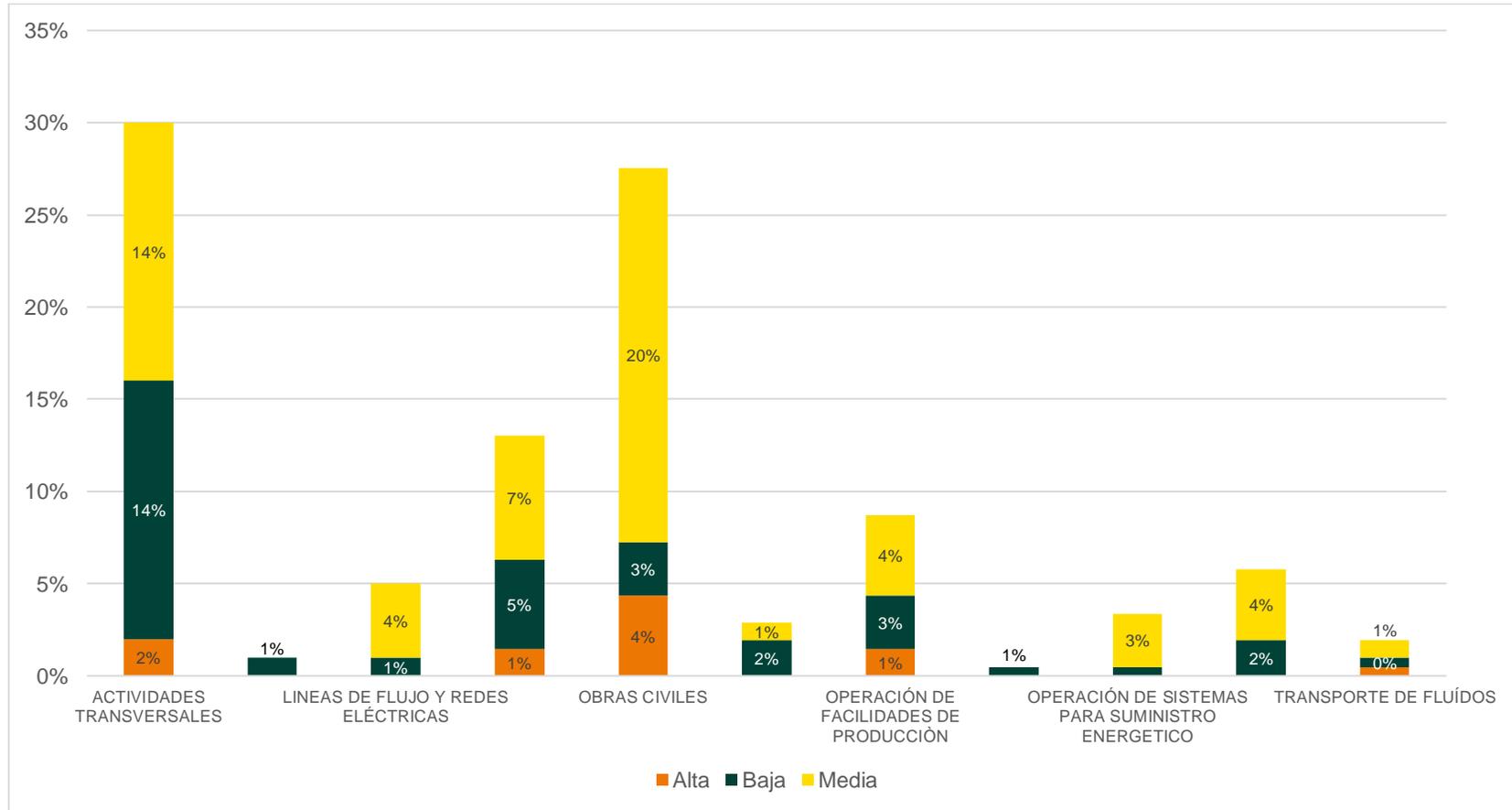
Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

La etapa que presenta mayor número de impactos negativos con significancia ambiental Media (20%) es la etapa de obras civiles, siendo dentro de esta etapa las actividades de Desmante y descapote, Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos, Construcción, ampliación y/o adecuación de obras en concreto, obras de drenaje, obras de arte y cruces especiales y Construcción

y/o adecuación de ZODME y/o Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación, las que mayores impactos generan. Asimismo, se evidencia un 14% de impactos con significancia Media negativa en la etapa de Actividades transversales. Los impactos negativos de significancia ALTA (4%) (Figura 93), son evidenciados también en la etapa de Obras Civiles, y con un (2%) en la etapa de Actividades Transversales. Quedando los impactos negativos de significancia Baja con un mayor porcentaje (14%) en la etapa de Actividades Transversales, seguido con un (5%) en las actividades de Mantenimiento.

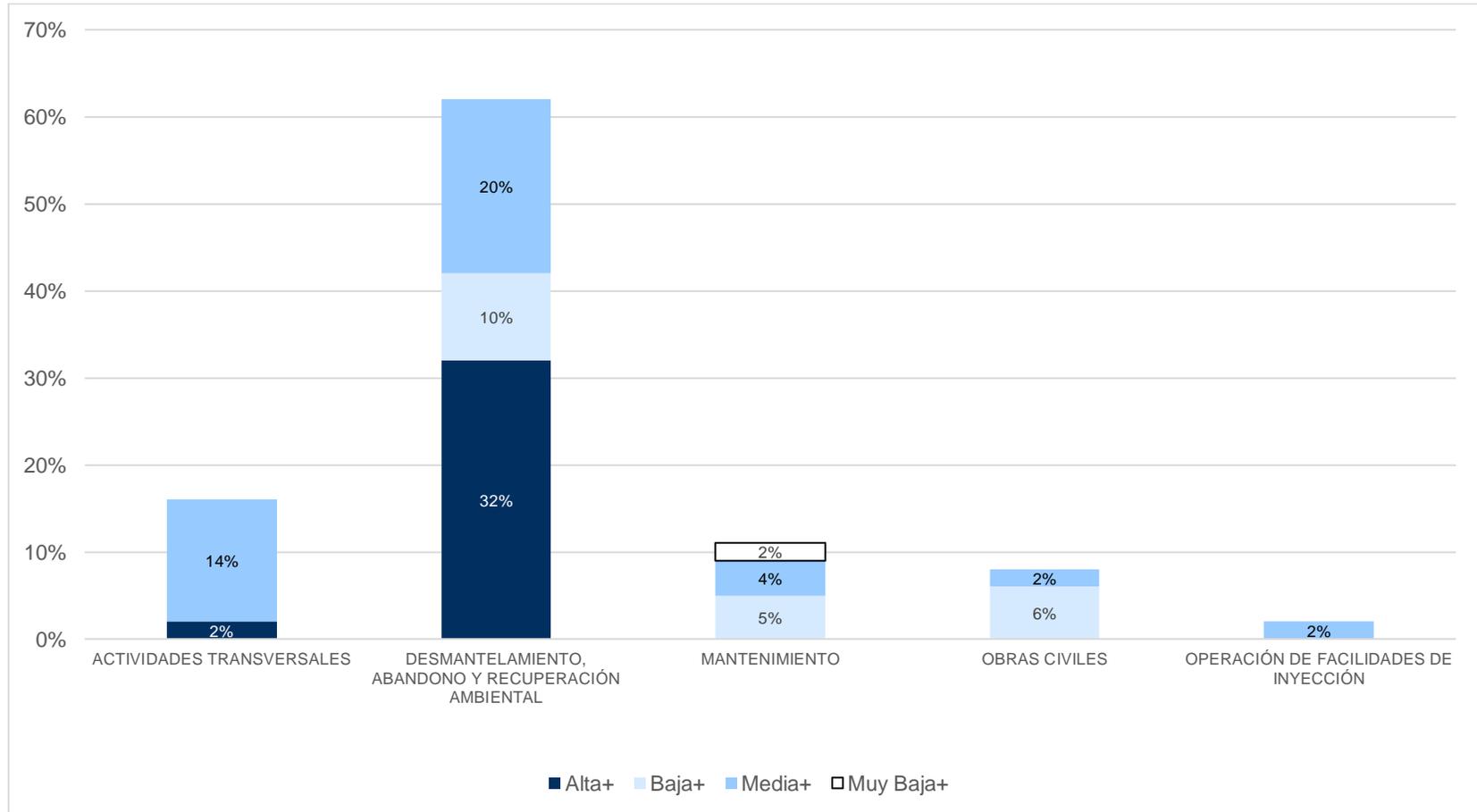
Durante la etapa de Desmantelamiento, abandono y recuperación ambiental, se generan la mayor cantidad de impactos positivos identificados en la evaluación, con significancia ambiental Alta un 32%, y solo el 2% de los impactos identificados son considerados positivos con una significancia Alta durante la etapa de Actividades Transversales. En lo que respecta a los impactos positivos con significancia ambiental Media, el 20% se generan nuevamente en la etapa de Desmantelamiento, abandono y recuperación ambiental y un 14% en la etapa de Actividades Transversales. (Figura 94).

Figura 93 Distribución porcentual de impactos negativos por significancia ambiental según etapas para el escenario con proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 94 Distribución porcentual de impactos positivos por significancia ambiental según etapas para el escenario con proyecto



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2019)

5.2 Evaluación económica ambiental

Para Colombia, la Evaluación Económica Ambiental se hace necesaria dentro de los Estudios de Impacto Ambiental como una herramienta de análisis a partir de lo establecido en el Decreto 2041 del 2014 en el numeral 6 de su artículo 21, ratificado en el Decreto 1076 de 2015 y Dispuesto en la Resolución 1669 de 2017. Las anteriores disposiciones se sustentan en la Ley 99 de 1993 por la cual se determina en el numeral 43 del artículo 5 como una función del Ministerio del Medio Ambiente, la de "(...) Establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales renovables (...)"; en concordancia con la constitución política de 1991, en su artículo 80 donde se establece que "El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución". Por tanto, en el presente capítulo se desarrolla la evaluación económica de los impactos positivos y negativos de la "Modificación del Plan de Manejo Integral de Mares".

5.2.1 Resultados

De acuerdo con la Identificación de impactos significativos, para la selección de impactos relevantes tiene como resultado lo siguiente:

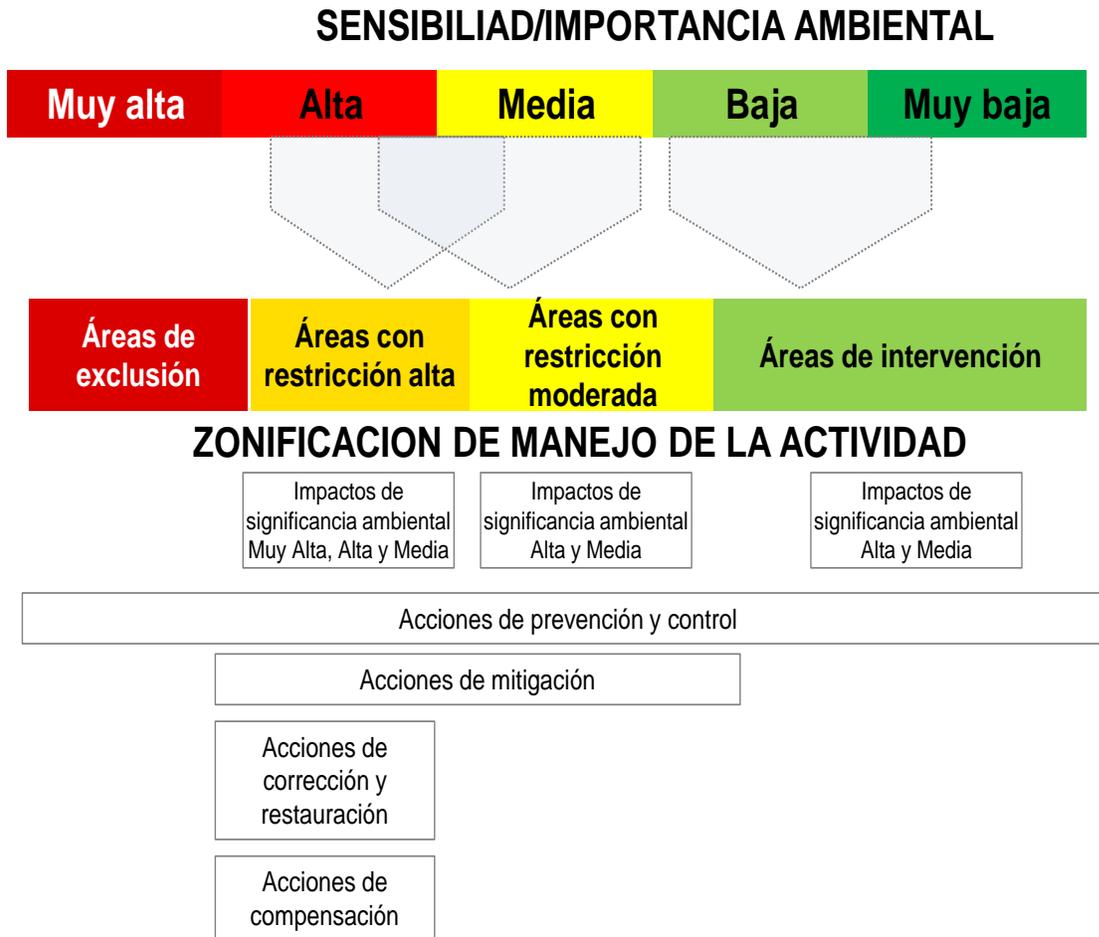
- iii. El Valor Presente Neto (**VPN**) con una tasa social de descuento del 3% resultado del análisis de internalización en la evaluación ex ante, equivale a **\$ 5.674.630.827** COP de 2020.
- iv. Tras el análisis de externalidades tanto negativas como positivas, se obtiene un Valor Presente Neto de **\$ 661.358.731.790** También, la relación beneficios-costos es mayor a uno (1) teniendo como resultado un **4,02**, lo que indica que, por cada costo o externalidad negativa, el proyecto está creando **3,02** externalidades positivas adicionales.
- v. 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 la Modificación del Plan de Manejo Integral de Mares genera ganancias al bienestar social.

6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

De acuerdo con lo establecido en la Guía para la elaboración de estudios ambientales. Anexo 3. Zonificación ambiental en áreas de interés petrolero (ECOPETROL S.A., 2015), la zonificación de manejo ambiental se define como el proceso de generación de áreas homogéneas en términos de su manejo ante la intervención del proyecto, para así determinar los niveles de gestión socio-ambiental que deberá asumirse. Lo anterior, a partir de la integración de los resultados de la zonificación ambiental y el grado de intervención por parte del proyecto.

La relación funcional entre las categorías de clasificación para la zonificación de manejo ambiental y la sensibilidad/importancia definida en la zonificación ambiental, se muestra en la siguiente Figura 95.

Figura 95 Relación de la zonificación de manejo de la actividad / Niveles de sensibilidad/importancia (S/I)



Fuente: (ECOPETROL S.A, 2020)

Según la relación establecida, se concluye que aquellas áreas de baja y muy baja Sensibilidad/Importancia, representan porciones del territorio en las que solamente se requiere acciones de prevención y control durante procesos de intervención, asociadas a la capacidad natural de recuperación del medio; mientras las zonas de moderada sensibilidad/importancia representan porciones del territorio en las que al menos un elemento o componente requiere acciones de mitigación durante procesos de intervención, con efectos en el corto y mediano plazo.

Las zonas de muy alta y alta Sensibilidad/Importancia, representan porciones del territorio en las que se requiere acciones de mitigación con efectos en el largo plazo o acciones de restauración y/o corrección con efectos en el corto plazo.

Por otro lado, desde el punto de vista de los impactos ambientales, se consideran con diferente grado de significancia ambiental, dependiendo su magnitud, efecto y trascendencia; siendo fundamental la gestión socio-ambiental para las áreas asociadas a impactos mayores o masivos, que eviten la manifestación del impacto o restricción al máximo de este, y donde los efectos ocasionados al elemento sean compensados o mitigados en el largo plazo. En cuanto a las áreas susceptibles a presentar impactos con significancia ambiental media, requerirán de niveles de gestión que mitiguen

en el mediano y largo plazo las afectaciones ocasionadas por las distintas etapas del proyecto, en tanto que aquellas en las que se registren impactos con una significancia ambiental baja y muy baja requerirán en el corto plazo acciones de mitigación y prevención.

Obtenidos los resultados, se realizaron los análisis de vulnerabilidad propuestos para la zonificación de manejo ambiental del proyecto siguiendo las reglas de decisión con las que se definen las siguientes áreas:

- i. Áreas de exclusión (EX): Incluyen las zonas en las que debido a las características de sensibilidad ambiental y social no es posible el desarrollo de las actividades del proyecto, solo se proponen acciones para el mantenimiento y abandono de la infraestructura existente con los permisos requeridos, por lo que son consideradas como zonas de exclusión relacionadas con los grados de fragilidad identificados por la evaluación ambiental.
- ii. Áreas de intervención con restricciones altas (IRA): Corresponde a zonas en las que los valores de fragilidad integran relaciones de Sensibilidad /Importancia Alta y Media con impactos de significancia ambiental Muy alta, Alta y Media según lo presentado en la matriz de decisión, que impliquen la implementación de acciones de restauración o de compensación, estudios de detalle (hidrogeológicos, hidrológicos, hidráulicos, geotécnicos) que permitan definir la ubicación pertinente, los diseños de las obras y medidas de manejo especiales.
- iii. Áreas de intervención con restricciones moderadas (IRM): Corresponde a zonas en las que los valores de Sensibilidad /Importancia Alta y Media en el área de estudio con los niveles de impactos ambientales Altos y Medios. En este caso, se requeriría de la implementación de acciones de mitigación con efectos en el largo plazo o de restauración o corrección con efectos en el corto plazo, e igualmente para algunos elementos se establecen estudios de detalle (hidrogeológicos, hidrológicos, hidráulicos, geotécnicos) que permitan definir la ubicación pertinente, los diseños de las obras y medidas de manejo especiales para la realización de las actividades.
- iv. Áreas de intervención (AI): Corresponden a las áreas en las que es posible desarrollar el proyecto, ya que agrupan zonas con Media, Baja y Muy baja relación de Sensibilidad/Importancia con zonas en las que pueden presentar impactos con Media, Baja y Muy baja significancia ambiental. En este caso se requeriría de la implementación de acciones de prevención en el largo y corto plazo y de mitigación de efectos en el corto plazo.

Como resultado de la zonificación de manejo ambiental se obtuvo la distribución espacial de áreas con diferentes grados de restricción en cuanto a su uso, las cuales van desde áreas de exclusión, hasta áreas de intervención con restricciones moderadas. En la Tabla 56, se muestra la descripción de cada una de las unidades de manejo presentes en la zonificación de manejo ambiental de la modificación del PMAI de Mares, en donde se definen las medidas de control y manejo acordes y suficiente para garantizar que la alteración producida genere los menores efectos posibles, de tal forma que sea fácil y efectivo, restaurar o conservar las áreas o elementos que hayan sido objeto de una intervención; así mismo en la Figura 96 se presenta el resultado cartográfico.

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Tabla 56 Descripción de las categorías de manejo para la modificación del PMAI de Mares

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREAS Y/O ELEMENTOS EN CADA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO
EXCLUSIÓN	Zonas de preservación y de recuperación para la preservación (DRMI) – Serranía de los Yariguíes previstas en el Acuerdo 254 de 2014 y las que a futuro lo modifiquen	*Acciones de operación y mantenimiento de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio, en el caso de los mantenimientos de líneas de flujo se deberá tramitar con la CAS la sustracción temporal para los derechos de vía y demás permisos requeridos. *Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos (ocupación de cauce y aprovechamiento forestal) que se requieran ante la CAS. Cualquier otra actividad descrita a las anteriores debe contar con el acto administrativo de sustracción del área a intervenir por parte de la CAS, el cual se debe allegar en el ICA respectivo.
	Zonas de preservación y de recuperación para la preservación (DRMI) del Humedal San Silvestre previstas en el Acuerdo 241 de 2013 y las que a futuro lo modifiquen	
	Reserva Natural de la Sociedad Civil <i>Pauxi Pauxi</i> Predio dos Quebradas	Ninguna actividad
	Áreas Forestales Protectoras - Productoras (Ley 2da de 1959)	*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, siempre y cuando sea tramitada la respectiva sustracción de la reserva forestal, para lo cual la Empresa deberá allegar copia del acto administrativo de la autorización de sustracción en el ICA correspondiente. Las actividades de abandono de infraestructura existente, deberá ser soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.
	Ciénagas y su ronda de protección de 100m	*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio hasta tanto no se formule el Plan de Manejo de Humedales por parte de la CAS. *Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS hasta tanto no se formule el Plan de Manejo de Humedales por parte de la CAS.
	Lagunas y lagos con su ronda de protección de 30m, de acuerdo a lo dispuesto en el EOT de San Vicente de Chucurí para el humedal La Laguna ubicado en el vereda la Tempestuosa se establece una ronda de protección de 100m	*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio hasta tanto no se formule el Plan de Manejo de Humedales por parte de la CAS. *Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS hasta tanto no se formule el Plan de Manejo de Humedales por parte de la CAS.
	Rondas de protección a cauces o corrientes hídricas (con excepción a los sitios donde cruzan las líneas de flujo y vías de acceso) de la siguiente manera: - Ríos principales ronda de protección de 100m: Río Magdalena (jurisdicción municipio Barrancabermeja), Ríos Oponcito, La Colorada, Fuego, Cascajales y Zarzal (jurisdicción municipio San Vicente del Chucurí). - Río Sogamoso ronda de protección de 50m (jurisdicción municipio Puerto Wilches).	*Obras civiles asociadas a las actividades de captación, vertimiento y ocupaciones de acuerdo a los permisos y condiciones técnicas aprobadas por la CAS. *Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio, previa gestión de los permisos (ocupación de cauce y aprovechamiento forestal) que se requieran ante la CAS. *Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos (ocupación de cauce y aprovechamiento forestal) que se requieran ante la CAS.

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREAS Y/O ELEMENTOS EN CADA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO
	- Demás cauces de agua de ríos, quebradas y caños ronda de protección de 30m.	
EXCLUSIÓN	Manantiales o nacederos y su ronda de protección de 100m	*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS. *Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.
	Rondas de protección de 100 metros a viviendas e infraestructura social, pública, turística y comunitaria en los bloques Lisama, Llanito y Centro	<p>Para el campo La Cira Infantas ubicado dentro del Bloque Centro, se puede disminuir la ronda de protección de 100 metros a viviendas siempre y cuando la Empresa de cumplimiento a los siguientes requisitos solicitados en la Resolución 1610 del 2016.</p> <p>a) Autorización especial por parte de la entidad competente (Ministerio de Minas y/o ANH) para el desarrollo de: Las actividades 9. PERFORACIÓN DE POZOS y 10. TRABAJO EN POZOS, de la Estrategia de desarrollo 1.</p> <p>b) Reasentamiento o reubicación temporal de infraestructura social ubicada en un radio de 0 a 100 m medidos desde el borde (cuneta perimetral) de la plataforma, aplicando la Ficha de manejo del Programa de Reasentamiento a la Población Afectada (aprobada por la Resolución 0399 de 2017) Estrategia I. Desarrollo de infraestructura petrolera; actividades: 3. Construcción de plataformas. 4 Ampliación de plataformas. 6. Construcción infraestructura de facilidades de producción e inyección. 7. Ampliación de infraestructura de facilidades de producción e inyección. 8. Adecuación de infraestructura de facilidades de producción e inyección). 9. Perforación de Pozos. 10. Trabajos en Pozos. Estrategia II. Suministro energético; actividad 14. Autogeneración de energía.</p> <p>*Análisis de riesgos, para revisión y aprobación para la ANLA, por cada uno de los nuevos proyectos, donde se tengan en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de posibles eventos exógenos y endógenos que puedan generar sucesos finales en cada una de las fases del proyecto; - Análisis de Consecuencias y sucesos finales indicando distancias de afectación directas e indirectas; - Análisis de los elementos vulnerables (poblacionales) que se encuentren en las áreas de afectación directas e indirectas; - Probabilidades y Frecuencias de falla para cada uno de los sucesos finales identificados; -Comparación de los resultados de niveles de riesgo obtenidos con normativas internacionales; - Análisis de riesgos Individual y Social; - Medidas de prevención, mitigación y corrección de los riesgos identificados. <p>Para el campo La Cira Infantas ubicado dentro del Bloque Centro, se puede disminuir la ronda de protección de 100 metros de la infraestructura social (asentamientos humanos, infraestructura de salud, educación y comunitaria), presentando en los Planes de Manejo Ambiental específicos las acciones de manejo</p>

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREAS Y/O ELEMENTOS EN CADA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO
		<p>encaminadas a minimizar los potenciales riesgos que pidieran llegar a presentarse sobre la población, de acuerdo a lo aprobado en la Resolución 1237 del 17 de octubre de 2014.</p> <p>Para los Bloques Llanito y Lisama solo se permite:</p> <p>*Acciones de operación y mantenimiento de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio.</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p>
EXCLUSIÓN	<p>Bosque denso alto de tierra firme, Bosque denso alto inundable, Bosque denso bajo inundable, Bosque denso alto de tierra firme, Bosque denso bajo de tierra firme, Bosque fragmentado, Bosque de galería y ripario y vegetación acuática sobre cuerpos de agua (con excepción a los sitios donde cruzan las líneas de flujo y vías de acceso existentes)</p>	<p>* Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p> <p>* Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p>
	<p>Bocatomas y sus rondas de protección de 100 metros</p>	<p>*Acciones de mantenimiento de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p>
	<p>Cabecera municipal de Barrancabermeja, zonas urbanas, centros poblados, aeropuertos y su ronda de protección de 100 metros.</p>	<p>* Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p> <p>* Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p>
	<p>Zonas de hallazgos arqueológicos en el bloque Centro (sitio Varsales) y en el bloque Llanito (sitio Llanito) y cualquier otro sitio arqueológico claramente identificado por el ICANH (Incluidos los petroglifos, pintura rupestre, entre otros) y su ronda de protección de 100 m.</p>	<p>* Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p> <p>* Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p>
	<p>Con relación a los suelos de protección establecidos en los instrumentos de ordenamiento territorial (POT, EOT, PBOT):</p> <p>Municipio de Barrancabermeja: Bosques de Galería de los drenajes aferentes a los complejos</p>	<p>Estas áreas podrán ser intervenidas teniendo en cuenta los determinantes ambientales establecidos en la Resolución 00858 de 2018, los cuales se encuentran definidos dentro de las áreas de exclusión y restricción de la zonificación. Conforme los municipios adopten sus nuevos instrumentos de ordenación, vía seguimiento se deberá revisar la incorporación de las áreas sujetas a restricciones por parte del instrumento dentro de la zonificación de manejo.</p>

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREAS Y/O ELEMENTOS EN CADA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO
	<p>hídricos (BG), Sistemas meándrico y de basines (MB), Áreas forestales protectoras (AFP), Áreas forestales protectoras productoras (AFPD)</p> <p>Municipio Carmen de Chucurí: Áreas para Protección de Fauna (PF), Microcuencas que Abastecen Acueductos (MAA), Áreas forestales protectoras-productoras (FPP)</p> <p>Municipio de San Vicente de Chucurí: Áreas de protección especial (Bosques húmedos tropicales - BHT).</p>	
	<p>Áreas de restauración ecológica del POMCA de los Ríos Opón y Sogamoso</p> <p>Suelos clase 8 POMCAS Ríos Opón y Sogamoso</p>	<p>*Acciones de operación y mantenimiento de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio.</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos (ocupación de cauce y aprovechamiento forestal) que se requieran ante la CAS.</p> <p>*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, relacionadas con infraestructura de tipo lineal (Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo, Electrificación de los campos/líneas eléctricas Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo y Electrificación de los campos/líneas eléctricas, según Resolución 1610 de 21 de Diciembre de 2016), previa solicitud de permisos a la CAS.</p> <p>Para los Suelos Clase 8 definidos en los POMCAS se debe realizar estudios detallados de suelos para delimitarlos con mayor precisión, antes de realizar cualquier intervención.</p>
	<p>Zonas de Recarga Alta</p>	<p>*Acciones de operación y mantenimiento de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio. La definición a escala detallada de las mismas, se realizara 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. Los cuáles serán presentados en los Planes de Manejo Específicos de cada obra o en los ICAS, de acuerdo a la magnitud de la intervención</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos (ocupación de cauce y aprovechamiento forestal) que se requieran ante la CAS.</p> <p>*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, relacionadas con infraestructura de tipo lineal (Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo, Electrificación de los campos/líneas eléctricas Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo y Electrificación de los campos/líneas eléctricas, según Resolución 1610 de 21 de Diciembre de 2016), previa solicitud de permisos de uso y aprovechamiento a la CAS.</p>

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREAS Y/O ELEMENTOS EN CADA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO
	<p>Zonas pantanosas y coberturas Inundables (Herbazales densos inundables arbolado y no arbolado)</p>	<p>*Acciones de operación y mantenimiento de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio.</p> <p>Con la implementación de estudio específicos que permitan definir estas zonas a escala detallada, se generaran 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 de estas áreas y la conectividad ecológica con los ecosistemas asociados. Los cuáles serán presentados en los Planes de Manejo Específicos de cada obra o en los ICAS, de acuerdo a la magnitud de la intervención. Bajo dicho esquema se realizara su intervención para las siguientes actividades:</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos (ocupación de cauce y aprovechamiento forestal) que se requieran ante la CAS.</p> <p>*Cruces asociados a las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, relacionadas con infraestructura de tipo lineal (Construcción de líneas de flujo, Electrificación de los campos/líneas eléctricas), previa solicitud de permisos de uso y aprovechamiento a la CAS.</p> <p>En caso el específico del Bloque Llanito, se propone habilitar la intervención de Zonas pantanosas y coberturas Inundables (Herbazales densos inundables arbolado y no arbolado), para las actividades relacionadas con:</p> <p>*La construcción, mejoramiento, adecuación y mantenimiento de vías de acceso (Actividad 1, estrategias de desarrollo 1) y Ampliación y adecuación de plataformas (Actividad 4 y 5, de las estrategias de desarrollo).</p> <p>Con la aplicación de los estudios hidroclimáticos e hidrogeológicos específicos, se establecerán diseños que conlleven procesos constructivos que minimicen el área de contacto con las áreas aferentes de las zonas pantanosas (principalmente áreas de anclaje), además a partir de los estudios de línea base a nivel de fauna e hidrobiológica se llevaran a cabo acciones de compensación estratégicas acordes con las líneas de acción o proyectos en promoción de la biodiversidad que tenga contemplado el municipio Barrancabermeja en sus instrumentos de ordenamiento territorial, u otros instrumentos de planificación ambiental como los POMCAS o el SILAP.</p>
	<p>Vegetación Secundaria Alta</p>	<p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos (aprovechamiento forestal) que se requieran ante la CAS.</p> <p>*Acciones de operación y mantenimiento de infraestructura existente, aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio, previa solicitud de los permisos (aprovechamiento forestal) que se requieran ante la CAS.</p> <p>*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, relacionadas con infraestructura de tipo lineal (Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo, Electrificación de los campos/líneas eléctricas Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo y Electrificación de los campos/líneas eléctricas, según Resolución 1610 de 21 de Diciembre de 2016), previa solicitud de los permisos (aprovechamiento forestal) que se requieran ante la CAS.</p>

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREAS Y/O ELEMENTOS EN CADA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO
		<p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos (aprovechamiento forestal) que se requieran ante la CAS.</p> <p>En caso el específico del Bloque Llanito, se propone habilitar el aprovechamiento de zonas con vegetación secundaria alta, para las actividades relacionadas con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ampliación y adecuación de plataformas (Actividad 4 y 5, de las estrategias de desarrollo). <p>Para lo cual, se tramitará el respectivo permiso de aprovechamiento forestal y se deberá establecer desde los Planes de Manejo Específicos propuestas de Compensación estratégica en los corredores de conectividad biológica para el Bloque Llanito, acorde con las directrices de la normatividad vigente a nivel de compensación. Además, se establecerán acciones de monitoreo de fauna y flora sistemático y comparable en el tiempo, asociados a las compensaciones y sus corredores con el fin de que en los Informes de Cumplimiento Ambiental, se verifique el impacto positivo de la compensación a nivel de biodiversidad.</p> <p>Adicionalmente, la Compensación Estratégica del Bloque procurará estar acorde con las líneas de acción o proyectos en promoción de la biodiversidad que tenga contemplado el municipio Barrancabermeja en sus instrumentos de ordenamiento territorial, u otros instrumentos de planificación ambiental como los POMCAS o el SILAP.</p>
	Tierras desnudas y degradadas	<p>*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente de acuerdo el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio.</p> <p>*Acciones de conformación, operación y cierre de las actividades contempladas en la estrategia v. Gestión de residuos, implementando las acciones del Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio.</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p> <p>*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo siempre y cuando se aseguren las condiciones de estabilidad y seguridad. Los diseños y obras espaciales se reportaran en los PMAE o vía ICA, de acuerdo de la magnitud de la intervención. Se asegurara la implementación de acciones de revegetalización y diseño paisajístico que contribuyan a la recuperación de dichas áreas de acuerdo su contexto ambiental y social.</p>
	Áreas con procesos erosivos severos y con fenómenos de remoción en masa	<p>*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente de acuerdo el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio</p> <p>*En el caso de fenómenos de remoción en masa de baja categoría, se podrán realizar acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo siempre y cuando se aseguren las condiciones de estabilidad y seguridad. Los diseños y obras espaciales se reportaran en los PMAE o vía ICA, de acuerdo a la magnitud de la intervención.</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será</p>

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREAS Y/O ELEMENTOS EN CADA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO
		entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.
	Aljibes y pozos para la captación de agua subterránea para consumo humano (Ronda de Protección 100m)	*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente de acuerdo el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio *Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.
	Acueductos Veredales y redes de acueducto (Ronda de Protección 10m)	*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente de acuerdo el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio. *Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS. *Cruces asociados a las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, relacionadas con infraestructura de tipo lineal (Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo, Electrificación de los campos/líneas eléctricas Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo y Electrificación de los campos/líneas eléctricas, según Resolución 1610 de 21 de Diciembre de 2016), previa solicitud de permisos a la CAS. Para llevar a cabo estas actividades se deberá contar con los respectivos permisos por parte de las empresas encargadas de esta infraestructura.
	Líneas de distribución eléctrica - norma RETIE, rondas de protección: Baja tensión, Media tensión y alta	*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente de acuerdo el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio *Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS. *Cruces asociados a las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, relacionadas con infraestructura de tipo lineal (Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo, Electrificación de los campos/líneas eléctricas Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo y Electrificación de los campos/líneas eléctricas, según Resolución 1610 de 21 de Diciembre de 2016), previa solicitud de permisos a la CAS. Para llevar a cabo estas actividades se deberá contar con los respectivos permisos por parte de las empresas encargadas de esta infraestructura. *Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, previo acuerdos con la entidades administradoras.

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREAS Y/O ELEMENTOS EN CADA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO
	Líneas de distribución de gas domiciliario (Ronda de protección de 15m)	<p>*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente de acuerdo el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p> <p>*Cruces asociados a las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, relacionadas con infraestructura de tipo lineal (Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo, Electrificación de los campos/líneas eléctricas Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo y Electrificación de los campos/líneas eléctricas, según Resolución 1610 de 21 de Diciembre de 2016), previa solicitud de permisos a la CAS. Para llevar a cabo estas actividades se deberá contar con los respectivos permisos por parte de las empresas encargadas de esta infraestructura.</p> <p>*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, previo acuerdos con la entidades administradoras.</p>
	Instalaciones industriales - Resolución 181495 de 2009 (Ronda de Protección 100 m)	<p>*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente de acuerdo el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p> <p>*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, previo acuerdos con la entidades administradoras.</p>
	Vía férrea (red férrea del Atlántico), 20 metros a partir del eje (Ley 76 de 1920) Con excepción a los cruces con infraestructura lineal existentes	<p>*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente de acuerdo el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p> <p>*Cruces asociados a las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, relacionadas con infraestructura de tipo lineal (Construcción de vías, Construcción de líneas de flujo, Electrificación de los campos/líneas eléctricas), previa solicitud de permisos a la CAS. Para llevar a cabo estas actividades se deberá contar con los respectivos permisos por parte de las empresas encargadas de esta infraestructura.</p>
	Oleoductos y gasoductos - Resolución 181495 de 2009 (Ronda de Protección 50 m)	<p>*Acciones de mantenimiento y operación de infraestructura existente de acuerdo el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono, previa gestión de los permisos que se requieran ante la CAS.</p> <p>*Cruces asociados a las estrategias de desarrollo e infraestructura existente, relacionadas con infraestructura de tipo lineal (Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo, Electrificación de los campos/líneas eléctricas Construcción de vías, Mejoramiento de vías, Construcción de líneas de flujo y</p>

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREAS Y/O ELEMENTOS EN CADA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO
		<p>Electrificación de los campos/líneas eléctricas, según Resolución 1610 de 21 de Diciembre de 2016), previa solicitud de permisos a la CAS.</p> <p>Para llevar a cabo estas actividades se deberá contar con los respectivos permisos por parte de las empresas encargadas de esta infraestructura.</p>
<p>AREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES MODERADAS</p>	<p>Zonas de producción (DRMI) – Serranía de los Yariguíes previstas en el Acuerdo 254 de 2014 y las que a futuro lo modifiquen.</p>	<p>Estas áreas podrán ser intervenidas dando cumplimiento a lo estipulado en el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio</p>
	<p>Zonas de producción y de protección (DRMI) del Humedal San Silvestre previstas en el Acuerdo 241 de 2013 y las que a futuro lo modifiquen.</p>	
	<p>Con relación a los suelos de protección establecidos en los instrumentos de ordenamiento territorial (POT, EOT, PBOT):</p> <p>Municipio de Barrancabermeja: Áreas para la protección de la fauna (APF); Área de infiltración y Recarga de Acuíferos (AIRA), Áreas de interés público e importancia ambiental para el abastecimiento de recursos hídricos (AIP), Revegetalización de áreas improductivas (RAI)</p> <p>Municipio de San Vicente de Chucurí: , Áreas de amortiguación de zonas protegidas(AA), Áreas de infiltración y recarga de acuíferos (AI)</p> <p>Municipio de Simacota: Áreas de Conservación de los Recursos forestales y vegetación especial (AC), Áreas de recuperación forestal para conservación y protección de recursos conexos de flora y fauna silvestre (ARF)</p>	<p>Estas áreas podrán ser intervenidas condicionadas a la presentación de estudios de mayor detalle que determinen su definición, donde se empleen medidas de manejo diferenciadas y teniendo en cuenta los determinantes ambientales definidos en la Resolución 00858 de 2018, los cuales se encuentran dentro de las áreas de exclusión y restricción definidas. Conforme los municipios adopten sus nuevos instrumentos de ordenación, vía seguimiento se deberá revisar la incorporación de las áreas sujetas a restricciones por parte del instrumento dentro de la zonificación de manejo.</p> <p>En el caso de las zonas de protección de fauna, hasta el momento definidas por el POT de Barrancabermeja (2002)</p>
<p>AREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES MODERADAS</p>	<p>Áreas de amenazas naturales POMCAS Ríos Opón y Sogamoso</p>	<p>La intervención de las áreas de amenaza alta está condicionada a la presentación de estudios de mayor detalle (geotécnicos, hidrológicos e hidráulicos) que definan las áreas que presentan riesgo mitigable y no mitigable y sustenten la ubicación de las actividades y la aplicación de medidas de manejo específicas</p>
	<p>Áreas de rehabilitación POMCAS Ríos Opón y Sogamoso</p>	<p>La intervención de estas áreas está condicionadas al establecimiento de medidas de manejo específicas.</p>
	<p>Plantaciones de latifoliadas, cultivos familiares y cultivos comerciales.</p>	<p>La Empresa deberá garantizar que la intervención no ponga en riesgo el autosustento ni desmejore las condiciones de vida de la población que se beneficia con estas actividades.</p>

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREAS Y/O ELEMENTOS EN CADA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO
	Áreas con vulnerabilidad moderada de los acuíferos asociadas unidades hidrogeológicas de mediana a baja productividad	<p>Siempre y cuando se implementen las Medidas de manejo para evitar la contaminación de acuíferos, se podrán realizar las siguientes actividades.</p> <p>*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo del presente estudio e infraestructura existente de índole puntual, lineal y poligonal, previo al cumplimiento de las medidas de manejo de la aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio.</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono.</p>
	Áreas de muy alta y alta susceptibilidad a la inundación	<p>Siempre y cuando se implementen las Medidas de manejo para la escorrentía superficial y los drenajes y se elaboren estudios hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos se podrán realizar las siguientes actividades</p> <p>*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo del presente estudio e infraestructura existente de índole puntual, lineal y poligonal, previo al cumplimiento de las medidas de manejo de la aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio.</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono.</p>
	Áreas de muy alta y alta susceptibilidad a la ocurrencia de procesos morfodinámicos y baja estabilidad geotécnica	<p>*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo del presente estudio e infraestructura existente de índole puntual, lineal y poligonal, previo al cumplimiento de las medidas de manejo de la aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio, en espacial aquellas relacionadas con el control de procesos de erosión y protección de cuerpos de agua y puntos de agua subterránea por aporte de sedimentos, además de lo estipulado en la normatividad ambiental vigente.</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono.</p>
AREAS DE INTERVENCIÓN CON RESTRICCIONES MODERADAS	Jagüeyes y Estanques piscícolas (Ronda de Protección 30m)	<p>La Empresa deberá garantizar que la intervención no ponga en riesgo el autosustento ni desmejore las condiciones de vida de la población que se beneficia con estas actividades:</p> <p>*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo del presente estudio e infraestructura existente de índole puntual, lineal y poligonal, previo al cumplimiento de las medidas de manejo de la aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio.</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono.</p>
	Canales y/o distritos de riego (Ronda de Protección 10m)	<p>*Acciones de construcción, operación, mantenimiento y desmantelamiento de las estrategias de desarrollo del presente estudio e infraestructura existente de índole puntual, lineal y poligonal, previo al cumplimiento de las medidas de manejo de la aplicando el Plan de Manejo Ambiental (Capítulo 7 y 8) del presente Estudio. En especial, aquellas relacionadas con la protección de cuerpos de agua y manejo de la escorrentía superficial.</p> <p>*Acciones de abandono de infraestructura existente, soportado en el Diagnóstico ambiental que será entregado a la ANLA vía ICA conforme se presenta en el Capítulo 10. Plan de abandono.</p>

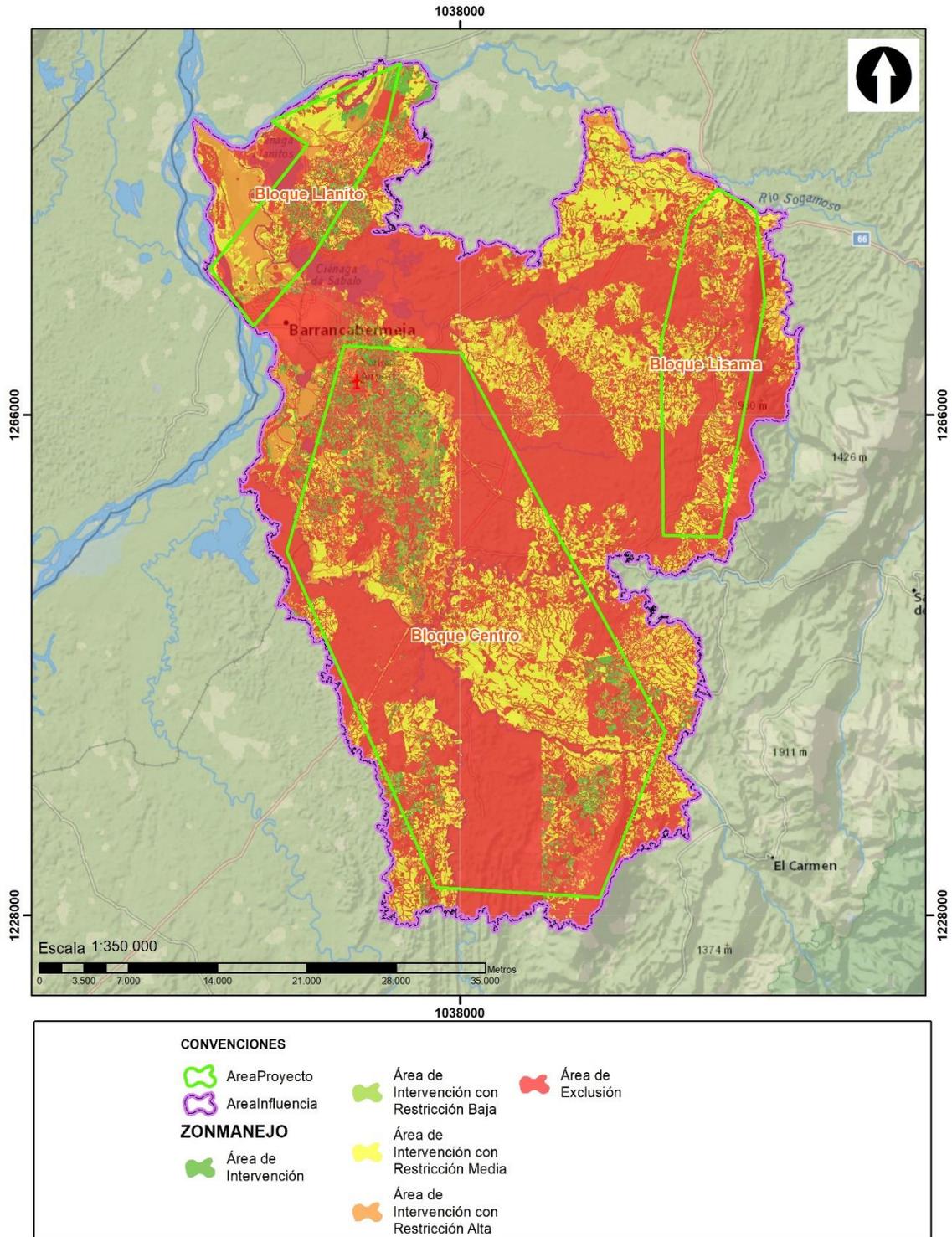
MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREAS Y/O ELEMENTOS EN CADA UNIDAD DE MANEJO	MANEJO
Áreas de Intervención	Área Importante para la Conservación de Aves – AICA	Podrán ser intervenidas según la categoría de manejo ambiental que tengan las coberturas vegetales allí presentes y la compensación se realizarán en procura de restablecer las características ambientales impactadas.
	Áreas con potencial arqueológico.	La intervención de estas áreas se encuentra sujeta a contar con el Plan de Manejo Arqueológico aprobado por el ICANH.
	Infraestructura vial	La intervención de la infraestructura vial está sujeta a la solicitud y aprobación de los permisos por parte de las entidades encargadas de las vías.
Áreas de Intervención	<p>Infraestructura petrolera existente.</p> <p>Zonas definidas como de media a 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</p> <p>Coberturas de pastos limpios, arbolados y enmalezados, vegetación secundaria baja, herbazales densos de tierra firme arbolados y no arbolados.</p>	<p>Todas las actividades de construcción, operación, mantenimiento, desmantelamiento y abandono, relacionadas con las estrategias de desarrollo de la presente modificación e infraestructura existente.</p>

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 96
de Mares

Categorías de manejo para el área de influencia de la modificación del PMAI



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

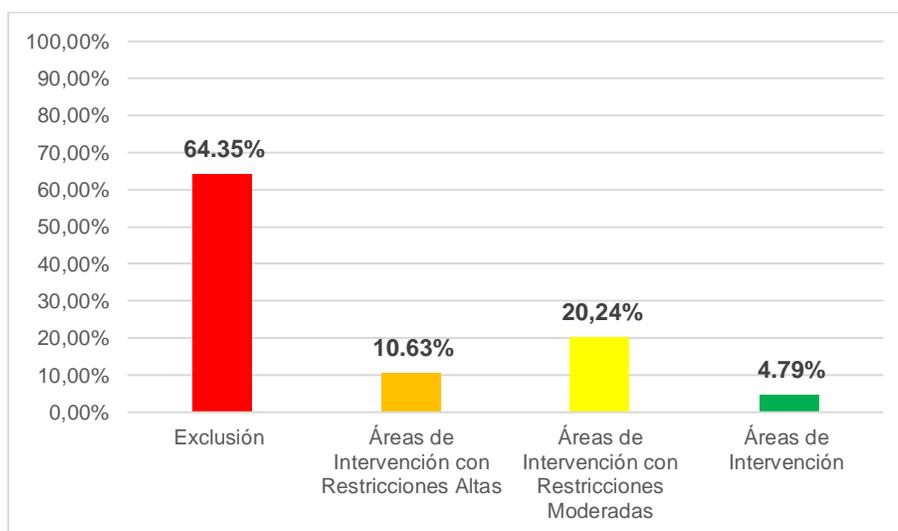
En la Figura 97 y en la Tabla 57 se presenta la distribución de la representatividad de cada categoría de manejo para el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares, resaltando que las áreas de exclusión representan el 64,31% del total del área.

Tabla 57 Resultado de las categorías de manejo para la modificación del PMAI de Mares

CATEGORÍA DE MANEJO	ÁREA (ha)	% ÁREA
Áreas de exclusión	124241,69	64,35
Áreas de intervención con restricción alta	9241,49	10,63
Áreas de intervención con restricción moderada	20527,01	20,24
Áreas de Intervención	39072,05	4,79
Total	193082,24	100

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

Figura 97 Distribución categorías de manejo zonificación



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En la Tabla 58, se presenta la estructura del Plan de Manejo Ambiental – PMA para la modificación del PMAI de Mares, el cual cuenta con 13 fichas de manejo para el medio abiótico, 7 para el medio biótico y 7 para el medio socioeconómico.

Tabla 58 Estructura Plan de Manejo Ambiental para la presente modificación del PMAI de Mares

MEDIO	PROGRAMAS DE MANEJO	CÓDIGO DE FICHA	FICHAS DE MANEJO MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES
7.3 MEDIO ABIÓTICO	Programa de manejo del recurso suelo (7.3.1)	7.3.1.1	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
		7.3.1.2	Manejo de taludes
		7.3.1.3	Manejo paisajístico
		7.3.1.4	Manejo de materiales de construcción
		7.3.1.5	Manejo de escorrentía
		7.3.1.6	Manejo de procesos erosivos y/o remoción en masa

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

MEDIO	PROGRAMAS DE MANEJO	CÓDIGO DE FICHA	FICHAS DE MANEJO MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES
7.3 MEDIO ABIÓTICO	Programa de manejo del recurso suelo (7.3.1)	7.3.1.7	Manejo integral de residuos sólidos peligrosos, no peligrosos y especiales
		7.3.1.8	Desmantelamiento y abandono de la infraestructura
	Programa de manejo del recurso hídrico (7.3.2)	7.3.2.1	Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales
		7.3.2.2	Manejo de cruces de cuerpos de agua
		7.3.2.3	Manejo de captación y corrientes de agua
		7.3.2.4	Manejo de aguas subterráneas
	7.3.2.5	Manejo para la actividad de inyección	
Programa de manejo del recurso aire (7.3.3)	7.3.3.1	Manejo de fuentes de emisiones (gases contaminantes, material particulado y ruido)	
7.4 MEDIO BIÓTICO	Programa de manejo del recurso suelo (7.4.1)	7.4.1.1	Manejo de remoción de la cobertura vegetal y descapote
		7.4.1.2	Manejo del aprovechamiento forestal
		7.4.1.3	Manejo y conservación de flora, fauna silvestre y sus hábitats asociados
	Programa de conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas (7.4.2)	7.4.2.1	Manejo de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas
	Programa de revegetalización y/o reforestación (7.4.3)	7.4.3.1	Manejo de la revegetalización y/o reforestación de áreas afectadas
	Programa de manejo del recurso hídrico (7.4.4)	7.4.4.1	Manejo de biota asociada al recurso hídrico
	Programa de manejo y conservación de especies vegetales y faunísticas, endémicas, con categoría amenaza (7.4.5)	7.4.5.1	Conservación de especies vegetales y faunísticas (endémicas y/o amenazadas)
7.5 MEDIO SOCIOECONÓMICO	Programa de información y participación comunitaria (7.5.1)	7.5.1.1	Información y comunicación a comunidades y autoridades locales
	Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto. (7.5.2)	7.5.2.1	Capacitación, educación, concientización y sensibilización a la comunidad aledaña al proyecto.
	Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto. (7.5.3)	7.5.3.1	Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto
	Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional. (7.5.4)	7.5.4.1	Apoyo a la capacidad de gestión institucional
	Programa de articulación interinstitucional dirigido a las autoridades locales y líderes comunitarios. (7.5.5)	7.5.5.1	Articulación interinstitucional dirigida a las autoridades locales y líderes comunitarios.
	Programa de reasentamiento de la población afectada (implementado en el Campo La Cira Infantas) (7.5.6)	7.5.6.1	Reasentamiento de la población afectada (implementado en el Campo La Cira Infantas)
	Programa de compensación social. (7.5.7)	7.5.7.1	Compensación social
	7.5.8 Programa de Atención a peticiones, quejas,	7.5.8.1	Atención a peticiones, quejas, reclamos o solicitudes –PQRS

MEDIO	PROGRAMAS DE MANEJO	CÓDIGO DE FICHA	FICHAS DE MANEJO MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES
	reclamos o solicitudes PQR	-	

Fuente: (ANLA, 2017)³⁰ modificado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

8 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Cumpliendo con la metodología general para la elaboración de estudios ambientales (2018) se elaboro 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).

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

En la Tabla 59, se presentan los programas de seguimiento y monitoreo propuestos para cada una de las de las fichas del Plan de Manejo Ambiental desarrolladas para el medio biótico, abiótico y socioeconómico.

Tabla 59 Seguimiento y monitoreo a las fichas del Plan de Manejo Ambiental

MEDIO	CÓDIGO	PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO PARA LA MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES	CÓDIGO	FICHAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA MODIFICACIÓN PMAI DE MARES
ABIÓTICO (8.1.1)	8.1.1.1	Seguimiento al manejo del recurso suelo	8.1.1.1.1	Seguimiento a la Ficha 7.3.1.1 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación
			8.1.1.1.2	Seguimiento a la Ficha 7.3.1.2 Manejo de taludes
			8.1.1.1.3	7.3.1.3 Manejo paisajístico
			8.1.1.1.4	Seguimiento a la Ficha 7.3.1.4 Manejo de materiales de construcción
			8.1.1.1.5	Seguimiento a la Ficha 7.3.1.5 Manejo de escorrentía
			8.1.1.1.6	Seguimiento a la Ficha 7.3.1.6 Manejo de procesos erosivos y/o remoción en masa
			8.1.1.1.7	Seguimiento a la Ficha 7.3.1.7 Manejo integral de residuos sólidos peligrosos, no peligrosos y especiales
			8.1.1.1.8	Seguimiento a la Ficha 7.3.1.8 Desmantelamiento y abandono de la infraestructura
	8.1.1.2	Seguimiento al manejo del recurso hídrico	8.1.1.2.1	Seguimiento a la Ficha 7.3.2.1 Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales
			8.1.1.2.2	Seguimiento a la Ficha 7.3.2.2 Manejo de cruces de cuerpos de agua

³⁰ Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (11, abril 2017). Artículo segundo Resolución 00399 “Por medio de la cual se resuelve recurso de reposición contra la Resolución 1610 del 21 de diciembre de 2016”

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

MEDIO	CÓDIGO	PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO PARA LA MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES	CÓDIGO	FICHAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA MODIFICACIÓN PMAI DE MARES
			8.1.1.2.3	Seguimiento a la Ficha 7.3.2.3 Manejo de captación y corrientes de agua
			8.1.1.2.4	Seguimiento a la Ficha 7.3.2.4 Manejo de aguas subterráneas
			8.1.1.2.5	Seguimiento a la Ficha 7.3.2.5 Manejo para la actividad de inyección
	8.1.1.3	Seguimiento al manejo del recurso aire	8.1.1.3.1	Seguimiento a la Ficha 7.3.3.1 Manejo de fuentes de emisiones (gases contaminantes, material particulado y ruido)
BIÓTICO (8.1.2)	8.1.2.1	Seguimiento al manejo del recurso suelo	8.1.2.1.1	Seguimiento a la Ficha 7.4.1.1 Manejo de remoción de la cobertura vegetal y descapote
			8.1.2.1.2	Seguimiento a la Ficha 7.4.1.2 Manejo del aprovechamiento forestal
			8.1.2.1.3	Seguimiento a la Ficha 7.4.1.3 Manejo y conservación de flora, fauna silvestre y sus hábitats asociados
	8.1.2.2	Seguimiento al programa de conservación de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas	8.1.2.2.1	Seguimiento a la Ficha 7.4.2.1 Manejo de ecosistemas estratégicos, áreas sensibles y/o áreas naturales protegidas
	8.1.2.3	Seguimiento al programa de revegetalización y/o reforestación	8.1.2.3.1	Seguimiento a la Ficha 7.4.3.1 Manejo de la revegetalización y/o reforestación de áreas afectadas
8.1.2.4	Seguimiento al programa de manejo del recurso hídrico	8.1.2.4.1	Seguimiento a la Ficha 7.4.4.1 Manejo de biota asociada al recurso hídrico	
BIÓTICO (8.1.2)	8.1.2.5	Seguimiento al programa de manejo y conservación de especies vegetales y faunísticas, endémicas, con categoría amenaza	8.1.2.5.1	Seguimiento a la Ficha 7.4.5.1 Conservación de especies vegetales y faunísticas (endémicas y/o amenazadas)
SOCIOECONÓMICO (8.1.3)	8.1.3.1	Seguimiento al programa de información y participación comunitaria	8.1.3.1.1	Seguimiento a la Ficha 7.5.1.1 Información y comunicación a comunidades y autoridades locales
	8.1.3.2	Seguimiento al programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto.	8.1.3.2.1	Seguimiento a la Ficha 7.5.2.1 Capacitación, educación, concientización y sensibilización a la comunidad aledaña al proyecto.
	8.1.3.3	Seguimiento al programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto.	8.1.3.3.1	Seguimiento a la Ficha 7.5.3.1 Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto
	8.1.3.4	Seguimiento al programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional. (7.5.4)	8.1.3.4.1	Seguimiento a la Ficha 7.5.4.1 Apoyo a la capacidad de gestión institucional
	8.1.3.5	Seguimiento al programa de articulación interinstitucional dirigido a las autoridades locales y líderes comunitarios. (7.5.5)	8.1.3.5.1	Seguimiento a la Ficha 7.5.5.1 Articulación interinstitucional dirigida a las autoridades locales y líderes comunitarios.
	8.1.3.6	Seguimiento al programa de reasentamiento de la población afectada (implementado en el Campo La Cira Infantas) (7.5.6)	8.1.3.6.1	Seguimiento a la Ficha 7.5.6.1 Reasentamiento de la población afectada (implementado en el Campo La Cira Infantas)

MEDIO	CÓDIGO	PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO PARA LA MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES	CÓDIGO	FICHAS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE LA MODIFICACIÓN PMAI DE MARES
	8.1.3.7	Seguimiento al programa de compensación social. (7.5.7)	8.1.3.7.1	Seguimiento a la Ficha 7.5.7.1 Compensación social
	8.1.3.8	Seguimiento al programa de atención a peticiones, quejas, reclamos o solicitudes – PQRS (7.5.8)	8.1.3.8	Seguimiento a la Ficha 7.5.8.1 Atención a peticiones, quejas, reclamos o solicitudes - PQRS

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

8.2 Seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio

El seguimiento y monitoreo a la tendencia permiten analizar y cuantificar la afectación real de los impactos ambientales en los medios abiótico, biótico y socioeconómico, y, por lo tanto, verificar que tan precisa fue la valoración de los impactos ambientales realizada en la evaluación ambiental, así como comprobar la efectividad de las medidas de manejo implementadas. En la Tabla 60, presentan los programas propuestos de seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio para la modificación del PMAI de Mares.

Tabla 60 Seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio

MEDIO	CÓDIGO	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO A LA TENDENCIA DEL MEDIO
ABIÓTICO (8.2.1)	8.2.1.1	Seguimiento y monitoreo a la tendencia de las aguas superficiales
	8.2.1.2	Seguimiento y monitoreo a la tendencia de las aguas subterráneas
	8.2.1.3	Seguimiento y monitoreo a la tendencia del componente atmosférico
BIÓTICO (8.2.2)	8.2.2.1	Seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio biótico
SOCIOECONÓMICO (8.2.3)	8.2.3.1	Seguimiento y monitoreo a la tendencia del medio socioeconómico

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

9 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

El Plan de Gestión del Riesgo se elaboró con base a los lineamientos del Decreto 2157 del 20 de 2017, la metodología desarrollada obedece a la determinación de escenarios de riesgos que son analizados y se fundamentan en: la estimación de la probabilidad y las consecuencias. Las consecuencias se basan en la respuesta a “qué ocurrió” o “qué pudo o podrá ocurrir; en cambio la estimación de la probabilidad se fundamenta en información histórica respecto de casos ocurridos anteriormente en similares condiciones, sabiendo que las circunstancias nunca son exactamente las mismas.

De igual forma, en la fase de identificación de amenazas exógenas y endógenas se tuvo en cuenta las etapas y actividades que tiene como alcance la modificación del Plan de Manejo Integral de Mares (en adelante modificación del PMAI de Mares), las cuales son descritas en el **Capítulo 2. Descripción del proyecto**, así como la caracterización física, biótica y social del área de influencia que se presenta en el **Capítulo 3. Caracterización del área de influencia**. Para las actividades definidas en el alcance se establece la posibilidad de generar riesgos de posible ocurrencia durante su ejecución con la capacidad de incidir afectación sobre las personas, el ambiente, las instalaciones,

los equipos y el desarrollo de este. La forma como se estructura el Plan de Gestión del Riesgo obedece a tres procesos básicos, que son el conocimiento, la reducción y el manejo de este.

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 de las entidades públicas y privadas en el marco del Artículo 42 de la ley 1523 de 2012”; y el Decreto 321 de 1999 que establece el Plan Nacional de Contingencias contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas; el área del proyecto de modificación del PMAI de Mares, está sujeto al análisis y evaluación del riesgo, teniendo como base las circunstancias, eventualidades o contingencias que en el desarrollo de las obras civiles, transporte y movilización de equipos, perforación, pruebas de producción y desmantelamiento y restauración ambiental.

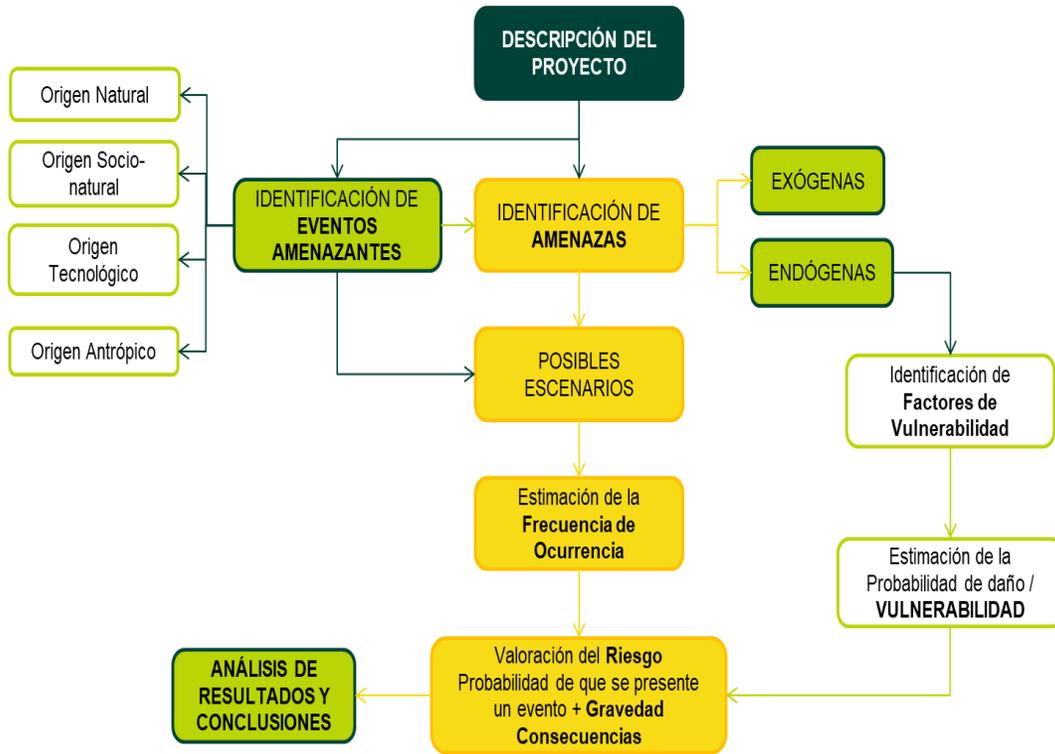
Finalmente, con este Plan de Gestión del Riesgo, Ecopetrol S.A., busca establecer herramientas que permitan sistematizar la prevención, mitigación y control de sucesos no deseados, en conjunto con el sector, público y privado en el área de influencia de la modificación del PMAI de Mares, buscando que, en el caso de presentarse alguna emergencia, se garantice una atención bajo criterios unificados y coordinados.

9.1 Conocimiento del riesgo

El análisis y valoración del riesgo del proyecto para la modificación del PMAI de Mares, se estructura bajo la relación entre la amenaza y riesgo de los elementos expuestos, considerando las causas, fuentes y consecuencias de su origen, así como los posibles efectos económicos, sociales y ambientales que tengan la probabilidad de ocurrir. Este análisis estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales comparándolos con criterios de seguridad establecidos, y su finalidad es definir tipos de intervención y alcance para la reducción del riesgo, así como la preparación para la respuesta y la recuperación de los eventos ocurridos.

La metodología para determinar los riesgos para el proyecto de la modificación del PMAI de Mares emplea la Matriz de Valoración de Riesgos – RAM de Ecopetrol S.A. como una herramienta para la evaluación cualitativa de los riesgos, facilita la clasificación de las amenazas a la salud y la seguridad de las personas, el medio ambiente, la relación con clientes, los bienes y reputación de la empresa. Los ejes de la matriz según la definición de riesgo corresponden a las consecuencias y a la probabilidad (Matriz de Valoración de Riesgos RAM, ECOPETROL S.A. 2016). De acuerdo con los escenarios de riesgos y valoración de las consecuencias de acuerdo al proceso que se observa en la Figura 98, se deberá plantear en el Plan de Gestión del Riesgo las medidas de manejo a implementarse para minimizar, prevenir y mitigar el riesgo identificado en cada etapa y/o actividad de la operación de la modificación del PMAI de Mares.

Figura 98 Proceso conocimiento del riesgo para la definición del análisis de riesgo



Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

9.1.1 Identificación de elementos expuestos

Es el contexto social, material y ambiental, el cual está representado por las personas, por los recursos y servicios que pueden ser afectados por la ocurrencia de algún evento amenazante relacionado con las actividades cotidianas y las proyectadas para el desarrollo de la modificación del PMAI de Mares. Los elementos de expuestos identificados son se clasifican en cuatro categorías y se describen en la Tabla 61.

Tabla 61 Elementos expuestos

Componente	Categoría	Elemento Expuesto
Ambiental	Áreas naturales sensibles	Bosque denso alto de tierra firme
		Bosque denso alto inundable
		Bosque denso bajo de tierra firme
		Bosque denso bajo inundable
		Bosque fragmentado
		Bosque de galería y ripario
		Herbazal denso inundable no arbolado
		Herbazal denso inundable arbolado
		Herbazal denso de tierra firme arbolado
		Herbazal denso de tierra firme no arbolado
		Vegetación secundaria alta

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Componente	Categoría	Elemento Expuesto
		Vegetación secundaria baja
		Zonas arenosas naturales
		Tierras desnudas y degradadas
	Áreas de protección hídrica	Ríos (río Magdalena, río Sogamoso, río Opón, río Oponcito, río Cascajales, río La Colorada, río Fuego y río Sucio)
		Lagunas, lagos y ciénagas naturales
		Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
Zonas Pantanosas		
Social	Asentamientos equipamientos y	Tejido urbano continuo
		Tejido urbano discontinuo
		Equipamientos sociales y comunitarios
		Viviendas dispersas
		Áreas deportivas
		Instalaciones recreativas
		Otras zonas verdes y urbanas
		Parques cementerios
Económico cultural y	Áreas productivas	Pastos limpios
		Pastos arbolados
		Pastos enmalezados
		Otros cultivos transitorios
		Maíz
		Yuca
		Otros cultivos permanentes herbáceos
		Plátano y banano
		Cacao
		Otros cultivos permanentes arbóreos
		Palma de aceite
		Cítricos
		Estanques para acuicultura continental
		Jagüey
		Zonas industriales
		Canales
		Caña
	Cuerpos de agua artificiales	
	Plantación de latifoliadas	
	Infraestructura pública	Red vial (Primarias y secundarias) y territorios asociados
Aeropuertos		

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S., 2020)

9.1.2 Valoración del Riesgo

Para la valoración cualitativa del riesgo se presentan dos ejercicios, el primero corresponde a la definición del riesgo para las amenazas del medio hacia el proyecto, y el segundo la valoración del riesgo para las amenazas del proyecto hacia el medio.

9.1.2.1 Riesgo para las amenazas del proyecto hacia el medio

El análisis de riesgo busca relacionar las consecuencias de un accidente con la probabilidad de que este llegue a ocurrir. Las consecuencias se valoran en las categorías, daño a personas, efectos al medio ambiente, afectación a clientes, imagen de la empresa y consecuencias económicas y para evaluar la probabilidad se utiliza una escala de “A” a “E”, basándose en la experiencia o evidencia histórica en que las consecuencias identificadas se han materializado dentro de la industria, la empresa o el área. Los criterios de estas tablas de valoración fueron tomados de la matriz de valoración de riesgos –RAM (Risk Assessment Matrix) de ECOPETROL S.A.

Por último, se determina la magnitud del riesgo en la matriz RAM a partir de la intersección de la probabilidad determinada con la consecuencia resultante. Para su interpretación las letras corresponden a: N = Ninguno; L= Bajo; M = Medio; H = Alto y VH = Muy Alto. (Ver Tabla 62).

Tabla 62 Matriz doble cruce para determinar el Riesgo

GRAVEDAD	CONSECUENCIAS					PROBABILIDAD				
	PERSONAS	ECONÓMICA (USD\$)	AMBIENTAL	CLIENTES	REPUTACIÓN	No ha ocurrido en la industria	Ha ocurrido en la Empresa o en la industria	Ha ocurrido en la Empresa en los últimos 10 años	Sucede varias veces al año en la Empresa. De probable ocurrencia en un lapso entre 1 y 5 años	Sucede varias veces al año en el Departamento*. Puede ocurrir en el transcurso del año
						A	B	C	D	E
5	Una o Más Fatalidades de trabajadores ó incapacidades permanentes a personal de la comunidad	Mayor a 10 Millones	Mayor	Pérdida de participación en el mercado	Internacional	M	M	H	H	VH
4	Incapacidad Permanente (Total o Parcial) de trabajadores ó Incapacidad temporal de personal de la comunidad	Mayor a 1 Millón y Menor o Igual a 10 Millones	Importante	Pérdida de clientes de mercado sensible o prioritario	Nacional y con rechazo de un grupo de interés	L	M	M	H	H
3	Incapacidad Temporal (Mayor o Igual a 1 Día) de trabajadores u hospitalización en centros asistenciales de personal de la comunidad	Mayor a 100,000 y Menor o Igual a 1 Millón	Localizada	Desabastecimiento y/o Pérdida de Clientes	Nacional y sin rechazo de un grupo de interés	N	L	M	M	H

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

GRAVEDAD	PERSONAS	CONSECUENCIAS				PROBABILIDAD				
		ECONÓMICA (USD\$)	AMBIENTAL	CLIENTES	REPUTACIÓN	No ha ocurrido en la industria	Ha ocurrido en la Empresa o en la industria	Ha ocurrido en la Empresa en los últimos 10 años	Sucede varias veces al año en la Empresa. De probable ocurrencia en un lapso entre 1 y 5 años	Sucede varias veces al año en el Departamento*. Puede ocurrir en el transcurso del año
		A	B	C	D	E				
2	Lesión Menor (Sin Incapacidad) en trabajadores o Primeros auxilios, sin hospitalización a personal de la comunidad	Mayor a 10.000 y Menor o Igual a 1 00.000	Menor	Quejas y/o Reclamos	Nacional y baja importancia	N	N	L	M	M
1	Lesión Leve de trabajadores (Primeros Auxilios)	Menor a 10.000	Leve	Incumplimiento de Especificaciones solucionado	Local y baja importancia	N	N	N	L	L
0	Sin Lesión	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	N	N	N	N	N

*Donde no exista un Departamento, se toma la Gerencia

Fuente: Tomado del Formato GHS-F-118 de Ecopetrol S.A, modificado por (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

En las tablas a continuación se presentan los resultados de la valoración cualitativa de los escenarios de riesgo identificados para todas las actividades en la Operación de Mares, incluyendo las actividades en las etapas de obras civiles (constructivas), de operación y mantenimiento, y de desmantelamiento, abandono y recuperación ambiental y actividades transversales específicas.

Tabla 63 Matriz doble cruce para determinar el Riesgo

Actividad			Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
				P		E		A		C		I		
OBRAS CIVILES	1	Desmante y descapote	Daños a bienes de terceros por accidente vehicular durante la movilización de la	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa												
			P	E	A	C	I								
2	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	maquinaria a utilizar durante las actividades de desmonte y descapote.													
		Daños a áreas ambientales sensibles durante las actividades de desmonte y descapote.	1C	N	3C	M	3C	M	0C	N	2C	L	M		
		Accidente ocupacional durante las actividades de desmonte y descapote.	3C	M	1C	N	0C	N	0C	N	2C	L	M		
	Movimiento de tierras (excavación, cortes y rellenos)	Daños a bienes de terceros por accidente vehicular durante la movilización de la maquinaria a utilizar durante las actividades de excavación, cortes y/o rellenos.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M		
		Daños a áreas ambientales sensibles durante las actividades de excavación, cortes y/o rellenos.	1C	N	3C	M	3C	M	0C	N	2C	L	M		
		Accidente ocupacional durante las actividades de excavación, cortes y/o rellenos.	3C	M	1C	N	0C	N	0C	N	2C	L	M		
		Afectación a la comunidad por material particulado durante el transporte de material de excavación, corte y/o relleno.	0C	N	1C	N	1C	N	0C	N	2C	L	L		
	3	Construcción, ampliación y/o adecuación de obras en concreto, obras de drenaje, obras de arte y cruces especiales	Daños a áreas ambientales sensibles durante las actividades de obras civiles asociadas a construcción, ampliación y/o adecuación de obras en concreto, obras de drenaje, obras de arte y cruces especiales.	1C	N	1C	N	1C	N	0C	N	2C	L	L	
			Daños a bienes de terceros por accidente vehicular durante la movilización de la equipos requeridos para obras civiles asociadas a construcción, ampliación y/o adecuación de obras en concreto, obras de drenaje, obras de arte y cruces especiales.	1C	N	1C	N	1C	N	0C	N	2C	L	L	
			Accidente ocupacional durante actividades de obras civiles asociadas a construcción, ampliación y/o adecuación de obras en	1C	N	1C	N	1C	N	0C	N	2C	L	L	

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa												
			P	E	A	C	I								
	4	concreto, obras de drenaje, obras de arte y cruces especiales.													
		Daños a bienes de terceros por accidente vehicular durante la movilización de la maquinaria a utilizar en actividades de instalación, Izajes y montaje de infraestructura para facilidades de producción, inyección, eléctrica y mecánica.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M		
		Daños a áreas ambientales sensibles durante actividades de instalación, Izajes y montaje de infraestructura para facilidades de producción, inyección, eléctrica y mecánica.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M		
		Accidente ocupacional durante actividades de instalación, Izajes y montaje de infraestructura para facilidades de producción, inyección, eléctrica y mecánica.	5C	H	2C	L	0C	N	0C	N	2C	L	H		
	5	Construcción y/o adecuación de ZODME y/o Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación	Daños a bienes de terceros por accidente vehicular durante la movilización de la maquinaria a utilizar en la construcción y/o adecuación de ZODME y/o Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación.	1C	N	1C	N	1C	N	0C	N	2C	L	L	
			Accidente ocupacional durante la movilización de la maquinaria a utilizar en la construcción y/o adecuación de ZODME y/o Áreas para el acopio y manejo de cortes de perforación.	1C	N	1C	N	1C	N	0C	N	2C	L	L	
LÍNEAS DE FLUJO Y REDES ELÉCTRICAS	6	Instalación, Izajes y montaje (incluido el tendido) de líneas eléctricas y de tuberías	Daños a bienes de terceros por accidente vehicular durante la movilización de la maquinaria a utilizar en la instalación, Izajes y montaje (incluido el tendido) de líneas eléctricas y de tuberías.	1C	N	1C	N	1C	N	0C	N	2C	L	L	

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad			Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
				P		E		A		C		I		
			Accidente ocupacional durante la instalación, Izajes y montaje (incluido el tendido) de líneas eléctricas y de tuberías	5C	H	2C	L	0C	N	0C	N	2C	L	H
PERFORACIÓN	8	Montaje, operación del taladro y equipos conexos	Movimiento sísmico que puede desencadenar colapso de la torre de perforación y ocasionar daños en personas, medio ambiente y bienes de terceros.	5B	M	3B	M	3B	M	1B	N	2B	L	M
			Inundación que podría ocasionar contaminación ambiental por arrastre de combustibles, aceites hidráulicos, insumos químicos u otras sustancias nocivas para el medio ambiente.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
			Fuertes vientos que puede desencadenar colapso de la torre de perforación y ocasionar daños en personas, medio ambiente y bienes de terceros.	5B	M	3B	M	3B	M	1B	N	2B	L	M
			Sequia durante las actividades de movilización de equipos y materiales de las actividades de perforación y completamiento, generando material particulado que afecta a comunidades aledañas.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
			Actividad cerámica alta que podría afectar la integridad de los equipos y ocasionar incendios forestales.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
			Inundación que podría ocasionar contaminación ambiental por arrastre de combustibles, aceites hidráulicos, insumos químicos u otras sustancias nocivas para el medio ambiente.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
			Incendio forestal que podría afectar la integridad de los equipos y el campamento durante las actividades de perforación.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad	Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
		P		E		A		C		I		
	Derrame de insumos químicos y combustibles durante la movilización de equipos y materiales para las actividades de perforación.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
	Contaminación ambiental generada por pérdida de control de pozo que produce dispersión de lodo de perforación por fuera de la plataforma.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
	Derrame de combustibles por fuera de la plataforma debido a la fuga de todo el contenido del tanque de almacenamiento de combustible, durante las actividades de perforación, generando afectaciones de áreas ambientales sensibles del área.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
	Fuga de insumos químicos durante la movilización de equipos y materiales para las actividades de perforación, generando nube toxica que podría afectar comunidades existente en el área.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
	Incidente vehicular con afectación a personas y bienes de terceros durante movilización equipos y materiales para las actividades de perforación.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
	Riesgo por incidente vehicular que podría ocasionar daños a infraestructura petrolera existente en el área.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
	Riesgo por incendio en equipos y en el campamento que podría afectar las áreas ambientales sensibles y actividades productivas existentes en el área.	3C	M	3C	M	2C	L	0C	N	2C	L	M
	Riesgo por sabotaje de equipos que podría generar pérdida de contención y daños a áreas ambientales sensibles y actividades productivas existentes en el área.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
			P		E		A		C		I		
	9	Gestión de lodos y cortes de perforación	Riesgo de derrame de lodos de perforación durante la movilización a los centros de acopio.										
			1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M

Fuente: HSE LTD.,2021

Tabla 64 Matriz doble cruce para determinar el Riesgo

Actividad			Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
				P		E		A		C		I		
OPERACIÓN DE POZOS	10	Pruebas de producción y operación de los sistemas de levantamiento artificial (producción de los pozos)	Riesgo por contaminación ambiental generada por pérdida de control de pozo que produce dispersión de crudo por fuera de la plataforma.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
			Riesgo de derrame de combustibles por fuera de la plataforma debido a la fuga de todo el contenido del tanque de almacenamiento de combustible utilizado para los sistemas de levantamiento artificial de pozos.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
			Afectación a bienes de terceros durante el tránsito vehicular en las rutinas de operación y mantenimiento de los pozos de producción.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
			Evento ocupacional durante las actividades de operación y mantenimiento de los pozos de producción.	5C	H	3C	M	0C	N	0C	N	2C	L	H
			Riesgo por sabotaje de equipos que podría generar pérdida de contención y daños a áreas ambientales sensibles y actividades productivas existentes en el área.	3C	M	4C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
			Eventos naturales que materializan emergencias operacionales como pérdidas de contención y/o incendios.	3C	M	4C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
OPERACIÓN DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN	11	Operación de facilidades de producción	Riesgo por contaminación ambiental generada por pérdida de control de equipos en la operación de facilidades de producción	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
			Perdida de contención generada por fallas de integridad en los equipos instalados en las facilidades de producción.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad			Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
				P	E	A	C	I						
			Afectación a bienes de terceros durante el tránsito vehicular en las rutinas de operación y mantenimiento de facilidades de producción.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
			Evento ocupacional durante las actividades de operación y mantenimiento de facilidades de producción.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
			Riesgo por sabotaje de equipos que podría generar pérdida de contención y daños a áreas ambientales sensibles y actividades productivas existentes en el área.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
			Eventos naturales que materializan emergencias operacionales como pérdidas de contención y/o incendios en las facilidades de producción.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
	12	Operación de quemadores y/o TEA	Baches de crudo que pueden generar afectación a bienes de terceros o áreas ambientales sensibles aledañas a las facilidades de producción.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
OPERACIÓN DE FACILIDADES DE INYECCIÓN	13	Operación de facilidades para el tratamiento e inyección de fluidos	Pérdida de contención de fluidos en la operación de las facilidades de tratamiento y almacenamiento de fluidos de inyección.	0C	N	5B	M	4B	M	2B	L	4B	M	M
	14	Operación de facilidades para el tratamiento e inyección de fluidos	Incidente ocupacional por impacto, debido a pérdidas de contención de fluidos a alta presión	5B	M	1B	N	2B	N	1B	N	2B	N	M
	15	Inyección de fluidos para sostenimiento de presión del yacimiento y aumento del factor de recobro	Contaminación ambiental generada por comunicación con acuíferos durante la inyección de fluidos para sostenimiento de presión del yacimiento y aumento del factor de recobro	0B	N	5B	M	4B	M	2B	L	4B	M	M

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
			P	E	A	C	I						
OPERACIÓN DE SISTEMAS PARA SUMINISTRO ENERGÉTICO	16 Operación de sistemas de suministro de energía eléctrica	Evento ocupacional por contacto directo o indirecto con energía eléctrica debido a fallas de aislamiento en equipos deficientemente aterrizados, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.	5C	H	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	H
		Evento ocupacional por falta de señalización de precaución, prohibición, advertencia e información en zonas que entrañan peligro eléctrico potencial.	5C	H	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	H
		Afectación a terceros por falta de señalización de precaución, prohibición, advertencia e información en zonas que entrañan peligro eléctrico potencial.	5C	H	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	H
		Incendios por cortocircuitos generados por fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos, mantenimientos en línea viva.	5C	H	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	H
		Incendio generado por presencia de atmósfera explosiva en combinación con instalaciones eléctricas no aptas para este riesgo.	5C	H	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	H
		Incendios generados por crecimiento de árboles, construcción de edificaciones o estructuras en zonas de servidumbre, debido al riesgo que genera para las personas, animales y la misma estructura.	5C	H	3C	M	3C	M	0C	N	3C	M	H
		Incendios generados por no disponer en instalaciones eléctricas de sistemas de puesta a tierra equipotencializadas, pudiendo generarse diferencias de tensión dentro de la instalación debido a fallas o a descargas atmosféricas.	5C	H	3C	M	3C	M	0C	N	3C	M	H

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad			Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
				P	E	A	C	I						
			Incidentes generados por fallas en el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección durante condiciones ambientales extremas.	5C	H	3C	M	3C	M	0C	N	3C	M	H
			Incidentes generados a terceros en zonas de influencia de la Infraestructura transmisión, distribución asociadas durante la puesta en servicios, operación o restablecimiento de la infraestructura eléctrica.	5C	H	3C	M	3C	M	0C	N	3C	M	H
			Inadecuado manejo de materiales productivos (retirados de la red y reutilizables), improductivos y residuos sólidos generados en las actividades de mantenimiento en la Infraestructura de transmisión, distribución.	2C	L	1C	N	2C	L	0C	N	1C	L	L
			Ocurrencia de fugas y derrames de sustancias líquidas peligrosas en la Infraestructura de transmisión y distribución durante la ejecución de las labores de mantenimiento.	2C	L	1C	N	2C	L	0C	N	1C	L	L
			Incendio de arco eléctrico debido a puntos que generan temperaturas elevadas, ya sea en las baterías, caja de distribución, inversor y cableado de corriente alterna en las subestaciones.	5C	H	3C	M	3C	M	0C	N	3C	M	H
			Incendio de arco eléctrico debido a puntos que generan temperaturas elevadas, ya sea en las baterías, caja de distribución, inversor y cableado de corriente alterna de los sistemas fotovoltaicos.	5C	H	3C	M	3C	M	0C	N	3C	M	H
			TRANSPORTE DE FLUÍDOS	17	Operación de líneas de flujo e infraestructura	Perdida de contención de la línea de flujo que genera afectación a áreas ambientales sensibles.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa											
			P	E	A	C	I							
	asociada (estación de bombeo- entre otras)*	Perdida de contención de la línea de flujo que genera afectación a bienes de terceros.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M	
		Perdida de contención de la línea de flujo que genera afectación a bienes de interés público.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M	
MANTENIMIENTO	18	Mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso existentes	Daños a bienes de terceros por accidente vehicular durante la movilización de la maquinaria a utilizar durante las actividades de mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso existentes.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
			Daños a áreas ambientales sensibles durante las actividades de mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso existentes.	1C	N	3C	M	3C	M	0C	N	2C	L	M
			Accidente ocupacional durante las actividades de mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso existentes.	3C	M	1C	N	0C	N	0C	N	2C	L	M
			Afectación a la comunidad por material particulado durante el transporte de material para el mantenimiento y/o rehabilitación de vías de acceso existentes.	0C	N	1C	N	1C	N	0C	N	2C	L	L
19	Reacondicionamiento de pozos	Riesgo por contaminación ambiental generada por pérdida de control de pozo que produce dispersión de crudo por fuera de la plataforma.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M	
		Contaminación ambiental generada por pérdida de contención de fluidos de cementación durante las actividades de reacondicionamiento de pozos.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M	

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
			P	E	A	C	I						
		Riesgo de derrame de combustibles por fuera de la plataforma debido a la fuga de todo el contenido del tanque de almacenamiento de combustible utilizado para los sistemas de levantamiento artificial de pozos.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
		Afectación a bienes de terceros durante el tránsito vehicular en las rutinas de operación y mantenimiento de los pozos de producción.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
		Evento ocupacional durante las actividades de operación y mantenimiento de los pozos de producción.	5C	H	3C	M	0C	N	0C	N	2C	L	H
		Riesgo por sabotaje de equipos que podría generar pérdida de contención y daños a áreas ambientales sensibles y actividades productivas existentes en el área.	3C	M	4C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
		Eventos naturales que materializan emergencias operacionales como pérdidas de contención y/o incendios.	3C	M	4C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
20	Mantenimiento de las facilidades de producción, inyección, infraestructura y equipos*	Riesgo por contaminación ambiental generada por pérdida de control de equipos en la operación de facilidades de producción	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
		Afectación a bienes de terceros durante el tránsito vehicular en las rutinas de operación y mantenimiento de facilidades de producción.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
		Evento ocupacional durante las actividades de operación y mantenimiento de facilidades de producción.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
			P	E	A	C	I						
21		Riesgo por sabotaje de equipos que podría generar pérdida de contención y daños a áreas ambientales sensibles y actividades productivas existentes en el área.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
		Eventos naturales que materializan emergencias operacionales como pérdidas de contención y/o incendios en las facilidades de producción.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
	Mantenimiento del sistema de suministro de energía eléctrica	Evento ocupacional durante la operación de sistemas de suministro de energía eléctrica.	5C	H	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	H
		Incidentes generados a terceros en zonas de influencia de la Infraestructura transmisión, distribución asociadas durante la puesta en servicios, operación o restablecimiento de la infraestructura eléctrica.	5C	H	3C	M	2C	L	0C	N	3C	M	H
		Inadecuado manejo de materiales productivos (retirados de la red y reutilizables), improductivos y residuos sólidos generados en las actividades de mantenimiento en la Infraestructura de transmisión, distribución.	2C	L	1C	N	2C	L	0C	N	1C	L	L
		Ocurrencia de fugas y derrames de sustancias líquidas peligrosas en la Infraestructura de transmisión y distribución durante la ejecución de las labores de mantenimiento.	2C	L	1C	N	2C	L	0C	N	1C	L	L
		Incendio de arco eléctrico debido a puntos que generan temperaturas elevadas, ya sea en las baterías, caja de distribución, inversor y cableado de corriente alterna en las subestaciones.	5C	H	3C	M	3C	M	0C	N	3C	M	H

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa											
			P		E		A		C		I			
	22	Mantenimiento de líneas de flujo	Perdida de contención de la línea de flujo que genera afectación a bienes de interés público.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
	23	Poda, rocería y limpieza (incluye la conservación de derechos de vía (DDV))	Accidente Ocupacional durante las actividades de rocería.	3C	M	1C	N	2C	L	0C	N	1C	L	M

Fuente: HSE LTD.,2021

Tabla 65 Matriz doble cruce para determinar el Riesgo

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa											
			P	E	A	C	I							
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	24	Demolición y/o desmantelamiento de instalaciones, infraestructura y cierre de piscinas	Daños a áreas ambientales sensibles durante las actividades de obras civiles asociadas a la demolición y/o desmantelamiento de instalaciones, infraestructura y cierre de piscinas.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
			Daños a bienes de terceros por accidente vehicular durante las actividades de obras civiles asociadas a la demolición y/o desmantelamiento de instalaciones, infraestructura y cierre de piscinas.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
			Accidente ocupacional durante las actividades de obras civiles asociadas a la demolición y/o desmantelamiento de instalaciones, infraestructura y cierre de piscinas.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
	25	Cierre y abandono técnico de pozos	Riesgo por movimiento sísmico que puede desencadenar colapso de la torre de abandono técnico de subsuelo y ocasionar daños en personas, medio ambiente y bienes de terceros.	5C	H	3C	M	3C	M	1C	N	2C	L	H
			Riesgo por inundación que podría ocasionar contaminación ambiental por arrastre de combustibles, aceites hidráulicos, insumos químicos u otras sustancias nocivas para el medio ambiente.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
			Riesgos por fuertes vientos que puede desencadenar colapso de la torre de abandono técnico de subsuelo y ocasionar daños en personas, medio ambiente y bienes de terceros.	5C	H	3C	M	3C	M	1C	N	2C	L	H
			Riesgo por sequía durante las actividades de movilización de equipos y materiales de las actividades de abandono técnico de subsuelo y completamiento, generando material	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
			P	E	A	C	I						
		particulado que afecta a comunidades aledañas.											
		Riesgo por actividad cerámica alta que podría afectar la integridad de los equipos y ocasionar incendios forestales.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
		Riesgo por inundación que podría ocasionar contaminación ambiental por arrastre de combustibles, aceites hidráulicos, insumos químicos u otras sustancias nocivas para el medio ambiente.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
		Riesgo por incendio forestal que podría afectar la integridad de los equipos y el campamento durante las actividades de abandono técnico de subsuelo.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
		Riesgo de derrame de insumos químicos y combustibles durante la movilización de equipos y materiales para las actividades de abandono técnico de subsuelo.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
		Riesgo por contaminación ambiental generada por pérdida de control de pozo que produce dispersión de lodo de abandono técnico de subsuelo por fuera de la plataforma.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
		Riesgo de derrame de combustibles por fuera de la plataforma debido a la fuga de todo el contenido del tanque de almacenamiento de combustible, durante las actividades de abandono técnico de subsuelo, generando afectaciones de áreas ambientales sensibles del área.	1C	N	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
			P		E		A		C		I		
		Riesgo de fuga de insumos químicos durante la movilización de equipos y materiales para las actividades de abandono técnico de subsuelo, generando nube toxica que podría afectar comunidades existentes en el área.	3C	M	3C	M	4C	M	0C	N	2C	L	M
		Riesgo por incidente vehicular con afectación a personas y bienes de terceros durante movilización equipos y materiales para las actividades de abandono técnico de subsuelo.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
		Riesgo por incidente vehicular que podría ocasionar daños a infraestructura petrolera existente en el área.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
		Riesgo por incendio en equipos y en el campamento que podría afectar las áreas ambientales sensibles y actividades productivas existentes en el área.	3C	M	3C	M	2C	L	0C	N	2C	L	M
		Riesgo por sabotaje de equipos que podría generar perdida de contención y daños a áreas ambientales sensibles y actividades productivas existentes en el área.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
26	Limpieza final de áreas	Daños a áreas ambientales sensibles durante las actividades de limpieza final de áreas.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
		Daños a bienes de terceros por accidente vehicular durante las actividades de limpieza final de áreas.	1C	N	3C	M	3C	M	0C	N	2C	L	M
		Accidente ocupacional durante las actividades de obras civiles asociadas a las actividades de limpieza final de áreas.	3C	M	1C	N	0C	N	0C	N	2C	L	M

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
			P		E		A		C		I		
27	Restauración paisajística, reconfiguración del terreno, empedrado y/o revegetación final	Daños a áreas ambientales sensibles durante las actividades de restauración paisajística, reconfiguración del terreno, empedrado y/o revegetación final.	1C	N	3C	M	1C	N	0C	N	2C	L	M
		Daños a bienes de terceros por accidente vehicular durante las actividades de restauración paisajística, reconfiguración del terreno, empedrado y/o revegetación final.	1C	N	3C	M	3C	M	0C	N	2C	L	M
		Accidente ocupacional durante las actividades de restauración paisajística, reconfiguración del terreno, empedrado y/o revegetación final.	3C	M	1C	N	0C	N	0C	N	2C	L	M

Fuente: HSE LTD.,2021

Tabla 66 Matriz doble cruce para determinar el Riesgo

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa											
			P		E		A		C		I			
ETAPA ACTIVIDADES TRANSVERSALES	28	Movilización de maquinaria, equipos, fluidos (crudo, combustibles, nafta, gas y agua), materiales y personal	Daños a bienes de terceros por accidente vehicular durante la movilización de maquinaria, equipos, fluidos (crudo, combustibles, nafta, gas y agua), materiales y personal.	1B	N	1B	N	1B	N	0C	N	1B	N	N
			Daños a áreas ambientales sensibles durante la movilización de maquinaria, equipos, fluidos (crudo, combustibles, nafta, gas y agua), materiales y personal.	1B	N	2B	N	1B	N	0C	N	1B	N	N
		Operación de maquinaria y equipos	Daños a bienes de terceros por incidentes durante la operación de maquinaria y equipos.	1B	N	1B	N	1B	N	0C	N	1B	N	N
			Daños a áreas ambientales sensibles por incidentes durante la operación de maquinaria y equipos.	1B	N	2B	N	1B	N	0C	N	1B	N	N
		Gestión de combustibles, sustancias químicas y lubricantes	Daños a áreas ambientales sensibles por incidentes durante la operación de maquinaria y equipos.	1B	N	2B	N	1B	N	0C	N	1B	N	N
		Gestión de residuos líquidos industriales	Contaminación ambiental por gestión inadecuada de residuos líquidos industriales.	1B	N	2B	N	1B	N	0C	N	1B	N	N
		Gestión de residuos líquidos domésticos	Contaminación ambiental por gestión inadecuada de residuos líquidos domésticos.	1B	N	1B	N	1B	N	0C	N	1B	N	N
		Gestión de residuos sólidos no peligrosos	Contaminación ambiental por gestión inadecuada de residuos sólidos no peligrosos.	1B	N	1B	N	1B	N	0C	N	1B	N	N
		Gestión de residuos sólidos peligrosos	Contaminación ambiental por gestión inadecuada de residuos sólidos peligrosos.	1B	N	2B	N	1B	N	0C	N	1B	N	N

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

Actividad		Escenario de Riesgo	Valoración Cualitativa										
			P		E		A		C		I		
		Daños a terceros por gestión inadecuada de residuos sólidos peligrosos.	1B	N	1B	N	1B	N	0C	N	1B	N	N

Fuente: HSE LTD.,2021

9.1.2.2 Riesgo para las amenazas del medio hacia el proyecto

Para la valoración de los escenarios de riesgos identificados relacionados con las amenazas de origen exógeno de origen natural y socio natural, se adaptó la metodología establecida en el documento Guía Metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo (PNUD – UNGRD, 2012), la cual tienen en cuenta la amenaza y la vulnerabilidad (Ver Tabla 67), esto permite conocer las condiciones de riesgo con base en estas categorías de amenaza en el AI del proyecto.

Tabla 67 Matriz de amenaza y vulnerabilidad para la estimación del nivel de riesgo

Amenaza Alta	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
Amenaza Media	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Amenaza Baja	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio
	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta

Fuente: PNUD – UNGRD, 2012

En la Tabla 68 se presenta la valoración del riesgo mostrando los valores aplicados para cada una de las variables, para la valoración de la amenaza se tomó la información reportada en el numeral 9.2.2 Identificación, caracterización, análisis y evaluación de amenazas para el proyecto, calibrada con la información histórica de ocurrencia de los eventos, y para la definición de las categorías de vulnerabilidad la información analizada en el ítem 9.2.3 Identificación, caracterización, análisis y evaluación de la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Tabla 68 Valoración del riesgo para la amenaza natural y socio naturales

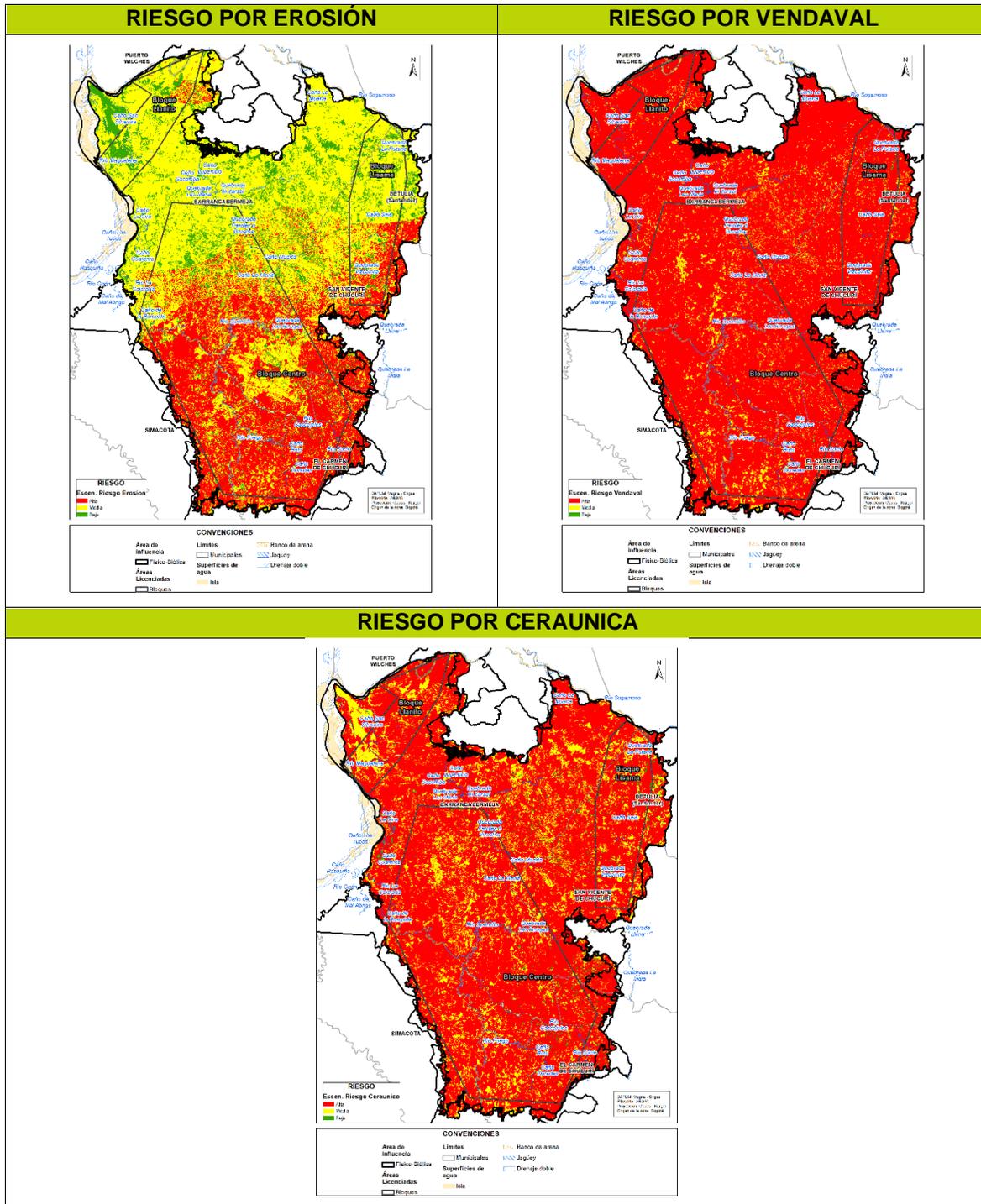
TIPO	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
Sísmica	MEDIA	ALTA	ALTO
		MEDIA	MEDIO
		BAJA	BAJO
Inundación	ALTA	ALTA	ALTO
		MEDIA	ALTO
		BAJA	MEDIO
	MEDIA	ALTA	ALTO
		MEDIA	MEDIO
		BAJA	BAJO
Incendios forestales	ALTA	ALTA	ALTO
		MEDIA	ALTO
		BAJA	MEDIO
	MEDIA	ALTA	ALTO
		MEDIA	MEDIO

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

TIPO	AMENAZA	VULNERABILIDAD	RIESGO
		BAJA	BAJO
Movimientos en masa	MEDIA	ALTA	ALTO
		MEDIA	MEDIO
		BAJA	BAJO
	BAJA	ALTA	MEDIO
		MEDIA	BAJO
		BAJA	BAJO
Erosión	MUY ALTA "Se homologa a ALTA"	ALTA	ALTO
		MEDIA	ALTO
		BAJA	MEDIO
	ALTA	ALTA	ALTO
		MEDIA	ALTO
		BAJA	MEDIO
	MEDIA	ALTA	ALTO
		MEDIA	MEDIO
		BAJA	BAJO
Vendaval	ALTA	ALTA	ALTO
		MEDIA	ALTO
		BAJA	MEDIO
	MEDIA	ALTA	ALTO
		MEDIA	MEDIO
		BAJA	BAJO
Ceraunica	MUY ALTA "Se homologa a ALTA"	ALTA	ALTO
		MEDIA	ALTO
		BAJA	MEDIO

Fuente: HSE LTD.,2021

En la Tabla 69 se presenta la espacialización de las categorías de riesgo por amenaza a través de los mapas de riesgo, para un mayor detalle de esta información los mapas se presentan en el anexo cartográfico del PMAI (Ver Anexo 13. Cartografía).



Fuente: HSE LTD.,2021

9.2 Reducción del riesgo

Este proceso consiste en el tratamiento del riesgo para definir el tipo de intervención, las directrices para el diseño y las especificaciones técnicas de las medidas a implementar para modificar los riesgos identificados, analizados y evaluados en el proceso de conocimiento del riesgo mediante:

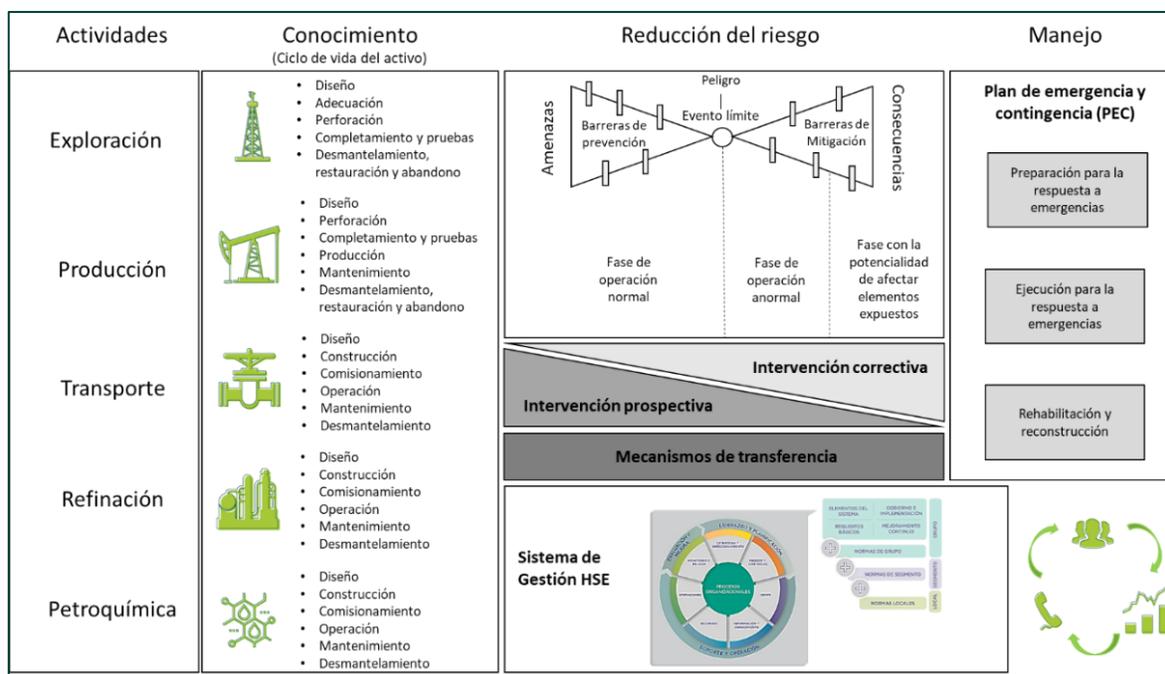
reducir el riesgo actual (mitigación del riesgo - intervención correctiva), reducir el riesgo futuro (prevención del riesgo - intervención prospectiva) y la protección financiera (Decreto 2157 de 2017).

La estrategia de reducción del riesgo se apalanca gestión integral del activo industrial, al cual analiza a lo largo de su ciclo de vida, en las fases de: diseño, comisionamiento, operación, abandono temporal, desmantelamiento y restauración (cuando apliquen).

Luego de la identificación de los escenarios de riesgo asociados a cada una de las etapas del proyecto que tiene como alcance la modificación del PMAI de Mares, se documentan las principales medidas que tiene establecidas Ecopetrol S.A. para el aseguramiento de calidad y gestión de sus proyectos, las cuales se han destacado en esta sección del documento por su enfoque hacia la reducción del riesgo.

En la se esquematiza la gestión integral de riesgos en Ecopetrol S.A., la cual se encuentra en armonía con la Ley 1523 de 2012, el Decreto 2157 de 2017, la normativa ambiental vigente, la familia de normas ISO para la gestión de riesgos y las buenas prácticas del sector.

Figura 99 Gestión integral del riesgo a lo largo del ciclo de vida de los activos eso conocimiento del riesgo para la definición del análisis de riesgo



Fuente: HSE LTD.,2021

Las medidas correctivas y prospectivas que se describen en el Capítulo 9. Plan de Gestión del Riesgo, son propuestas para reducir los riesgos que se puedan llegar a presentar durante y después de las actividades contempladas en el alcance para la modificación del PMAI Mares, así como los riesgos futuros.

9.3 Manejo del desastre

Tal como lo plantea el Decreto 2157 de 2017, y con base en los resultados de los análisis específicos de riesgo, para el proceso de manejo del desastre se estructura el Plan de Emergencia y Contingencia (de ahora en adelante PEC) para el PMAI de Mares, el cual busca mitigar y minimizar las afectaciones a personas, el ambiente y la infraestructura como consecuencia de la materialización de escenarios de riesgos identificados para el proyecto. Al mismo tiempo, permiten establecer el marco de actuación para garantizar la intervención inmediata, oportuna y efectiva ante una emergencia o desastre.

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

Toda instalación de Ecopetrol S.A. está cubierta por un PEC debidamente documentado, el cual cuenta con un ciclo anual de revisión, actualización, divulgación y comunicación, tal como se establece en la Guía de Gestión de Emergencia de Ecopetrol (GHS-G-039). Los Planes se documentan en la Plantilla 067, la cual incorpora los siguientes componentes o elementos mínimos:

- Preparación para la respuesta a emergencias y desastres.
- Ejecución de la respuesta a emergencias y desastres.
- Preparación y ejecución de la recuperación ante eventos de desastre.

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

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

De acuerdo a lo mencionado en la introducción del documento PGR, bajo el instrumento del PMAI de Mares, hoy operan tres (3) gerencias de Ecopetrol S.A., con cuatro (4) proyectos específicamente: Gerencia de Mares (GMA) con los bloques Lisama y Llanito, Gerencia Cira Infantas en el bloque Centro donde se encuentra el Campo La Cira Infantas (operado por la compañía Sierracol Energy), y la Gerencia integral de activos con socios para los Campos Colorado, Berlín y Mugrosa (operado por OMIA), y el Campo Aguas Blancas (operado por la Compañía PAREX RESOURCES COLOMBIA LTD SUCURSAL), también ubicados en el bloque centro.

La dinámica operativa en Mares ha llevado a que cada gerencia estructure para su negocio de manera independiente su propio Plan de Emergencia y Contingencia, ajustado a las características operativas y administrativas (infraestructura, operaciones, organización, entre otras), cumpliendo los requerimientos citados en la normatividad asociada (Ley 1523 de 2012 y el decreto 2157 de 2017) y siguiendo las directrices de la Guía de Gestión de Emergencia de Ecopetrol (GHS-G-039). No obstante, el presente PEC presenta de manera general el abordaje de cada uno de los requerimientos citados de manera holística, en cumplimiento a los requerimientos ligados a las estrategias de desarrollo como parte de la modificación del PMAI de Mares, estableciendo

especialmente sus definiciones generales y la forma como se da alcance a las obligaciones, aclarando la ruta de los anexos donde se encuentra la información específica que da cumplimiento a las obligaciones por parte de cada uno de los proyectos actualmente.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el Anexo PGR/3. Manejo del Desastre/PEC Gerencias Mares se presentan los Planes de Emergencia y Contingencia asociados a los proyectos que hacen parte del instrumento de Mares:

- DPD-L-039 Plan de Emergencia y Contingencia PEC GMA Bloque: Centro Lisama y Llanito, Ecopetrol S.A. 2020
- DPD-L-035 Plan de Emergencia y Contingencia PEC Campo La Cira Infantas, Ecopetrol S.A. 2020
- DPD-L-053 Plan de Emergencia y Contingencia PEC Campos Colorado, Berlín y Mugrosa. Ecopetrol S.A. 2020
- PGRD Aguas Blancas. Sección D. Manejo del Desastre. Ecopetrol S.A. - Parex Resources 2021. (Este documento específico se encuentra en la ruta Anexo PGR/3. Manejo del Desastre/PGRD/PGRD Aguas Blancas)

De igual forma, en el Anexo PGR/3. Manejo del Desastre/PGRD Gerencias Mares se presentan los Planes de Gestión del Riesgo de Desastres asociados a los proyectos que contienen las medidas de Preparación y Ejecución para la Respuesta a Emergencias, los cuales se listan a continuación:

- HSE-L-018 Plan de Gestión de Riesgo de Desastres de Las Entidades Públicas y Privadas (PGRDEPP) para La Gerencia De Operaciones De Desarrollo Y Producción De Mares – GMA, Bloque Centro, Lisama Y Llanito, Ecopetrol S.A. 2020
- HSE-L-019 Plan de Riesgo De Desastres De Las Entidades Públicas Y Privadas (PGRDEPP) para la Gerencia De Operaciones De Desarrollo y Producción De La Cira Infantas, Ecopetrol S.A. 2020
- HSE-L-066 Plan de Gestión de Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas (PGRDEPP) para la Gerencia Activos con Socios Centro-Norte (GAN). Ecopetrol S.A. 2020
- PGRD Aguas Blancas. Ecopetrol S.A.- Parex Resources 2021.

Se aclara, que el Plan de Emergencia y Contingencia - PEC se enfoca en mitigar y minimizar los impactos por la materialización de los riesgos operacionales y ambientales que se puedan presentar durante las actividades contempladas en el desarrollo de las estrategias que son alcance de la modificación del PMAI Mares. El PEC no contempla para esta etapa del proyecto acciones para escenarios de emergencias mayores por derrame o escenarios de desastres, teniendo en cuenta que en esta etapa no se cuenta con los diseños específicos ni la ubicación de las instalaciones de los proyectos a futuro. En caso de que, a futuro, para las actividades objeto de la modificación del PMAI de Mares se identifiquen escenario considerados por Ecopetrol S.A. como escenarios de desastre, se deberán ajustar los correspondientes procesos de manejo del desastre desarrollados en los documentos citados.

El Plan de Emergencia y Contingencia como parte del proceso de Manejo del Desastre del PGR para la modificación del PMAI de Mares consta de tres (3) planes: estratégico, operativo e Informático; esto con el objetivo de articularse con el vigente Decreto No. 321 de 1999.

10 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 explotación, desarrollo y producción de hidrocarburos que se encuentra dentro de los bloques Centro, Lisama y Llanito, 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 de Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de Explotación de Hidrocarburos HI-TER 103 del entonces MAVDT (2010), hoy MADS, y de la Metodología general para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS 2018).

En la etapa de Desmantelamiento, Abandono y Recuperación Ambiental, según lo establecido en el capítulo 2. Descripción del proyecto, se desarrollará de acuerdo con seis (6) actividades I). Demolición y/o desmantelamiento de instalaciones, II). Infraestructura y otras obras, III). Cierre y abandono técnico (temporal o definitivo) de pozos, IV). Limpieza final de áreas, V). Restauración, reconformación del terreno, empradización y/o revegetalización final y VI). Cierre de compromisos, en armonía con el medio circundante; las cuales fueron evaluadas en términos del potencial impacto que generarían (capítulo 3. Evaluación de Impactos), para posteriormente implementar las respectivas medidas de manejo contempladas en el plan de manejo y seguimiento del presente estudio (capítulo 7. Plan de manejo ambiental y capítulo 8. Programa de seguimiento y monitoreo).

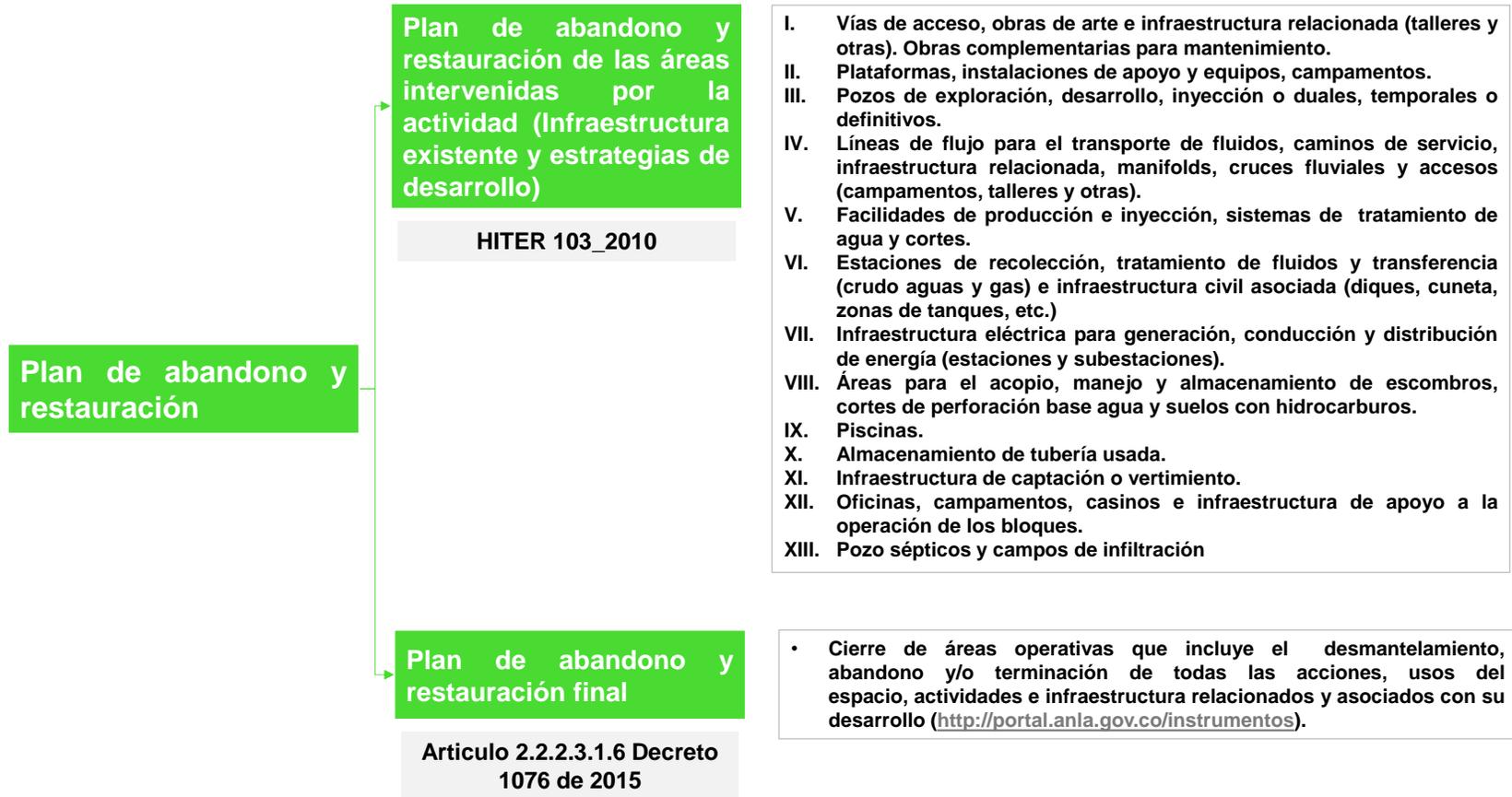
De acuerdo con las necesidades identificadas en el Capítulo 2. Descripción del proyecto, el plan de abandono y restauración, para los bloques Centro, Lisama y Llanito; y su respectiva área de influencia, se desarrolla en dos líneas de acción; la primera relacionada con la necesidad de realizar actividades de desmantelamiento y abandono durante la fase productiva de los bloques, y la segunda relacionada con el abandono definitivo de los mismos, conforme se presenta en la Figura 100 Esto debido a que durante la fase de explotación de hidrocarburos, las actividades de extracción y producción, se desarrollan de manera progresiva a lo largo de un periodo de tiempo, y dependiendo de los resultados que se van obteniendo por intervenciones puntuales en cada uno de los pozos (según la expectativa de producción), se toman decisiones de sostenibilidad del negocio, que determinan su permanencia en el tiempo, o la necesidad desmantelamiento, abandono y/o terminación de las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura relacionados y asociados con la operación.

Teniendo en cuenta que los bloques que pertenecen al presente instrumento de manejo y control ambiental iniciaron sus actividades y operación entre los años 1915 y 1945, como se referencia en el numeral 1.3 Antecedentes, del capítulo 1. Generalidades. Las áreas operativas que atañen al presente instrumento son antiguas y, por tanto, su desarrollo ha estado en marcado en diversos regimenes de la normatividad ambiental colombiana, iniciada con el Código Nacional de Recursos Naturales en 1974, ley 99 de 1993, y por la directrices y lineamientos de los decretos subsiguientes

1753 de 1994, 1728 de 2002, el 1180 de 2003, 1220 de 2005, 500 de 2006, 2820 de 2010, 2041 de 2014 y 1076 de 2015.

“Esto quiere decir que por haber iniciado actividades antes de la expedición de la ley 99 de 1993 los campos de la Superintendencia de Mares no requirieron Licencia Ambiental y pudieron continuar sus actividades con los permisos y autorizaciones obtenidos a la fecha de entrar en vigencia el decreto 1753 de 1994, como en efecto ha ocurrido desde entonces. Pero es igualmente válido resaltar que tampoco requería del Plan de Manejo Ambiental por cuanto a la fecha de entrar en vigencia del decreto 1753 de 1994 no estaba previsto en la ley que este fuera instrumento de control y manejo ambiental”. (Ecopetrol, 2020).

Figura 100 Líneas de acción para el plan de abandono y restauración de áreas intervenidas



Plan de abandono y restauración de las áreas intervenidas por la actividad (Infraestructura existente y estrategias de desarrollo)

HITER 103_2010

Plan de abandono y restauración

Plan de abandono y restauración final

Artículo 2.2.2.3.1.6 Decreto 1076 de 2015

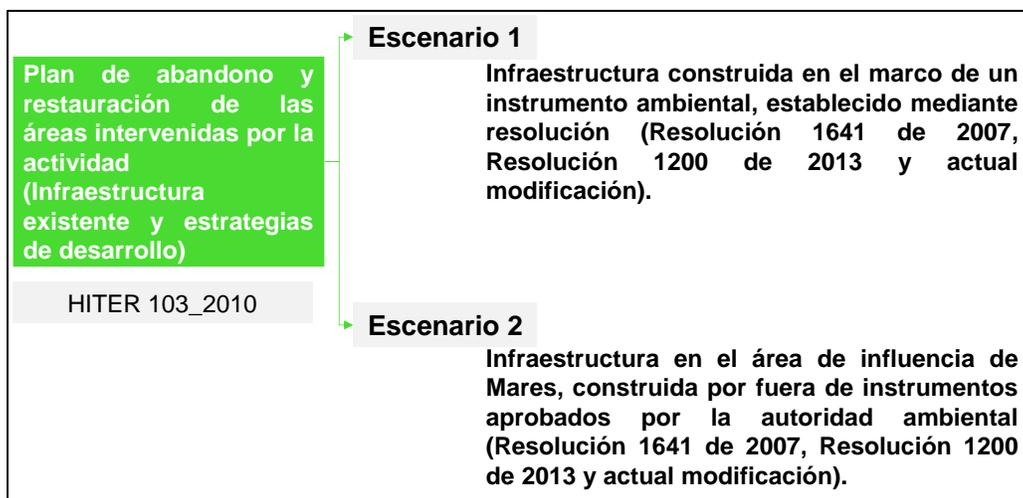
- I. Vías de acceso, obras de arte e infraestructura relacionada (talleres y otras). Obras complementarias para mantenimiento.
- II. Plataformas, instalaciones de apoyo y equipos, campamentos.
- III. Pozos de exploración, desarrollo, inyección o duales, temporales o definitivos.
- IV. Líneas de flujo para el transporte de fluidos, caminos de servicio, infraestructura relacionada, manifolds, cruces fluviales y accesos (campamentos, talleres y otras).
- V. Facilidades de producción e inyección, sistemas de tratamiento de agua y cortes.
- VI. Estaciones de recolección, tratamiento de fluidos y transferencia (crudo aguas y gas) e infraestructura civil asociada (diques, cuneta, zonas de tanques, etc.)
- VII. Infraestructura eléctrica para generación, conducción y distribución de energía (estaciones y subestaciones).
- VIII. Áreas para el acopio, manejo y almacenamiento de escombros, cortes de perforación base agua y suelos con hidrocarburos.
- IX. Piscinas.
- X. Almacenamiento de tubería usada.
- XI. Infraestructura de captación o vertimiento.
- XII. Oficinas, campamentos, casinos e infraestructura de apoyo a la operación de los bloques.
- XIII. Pozo sépticos y campos de infiltración

- Cierre de áreas operativas que incluye el desmantelamiento, abandono y/o terminación de todas las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura relacionados y asociados con su desarrollo (<http://portal.anla.gov.co/instrumentos>).

Fuente: (ECOPETROL S.A., 2020)

En el área durante más de 100 años las condiciones dinámicas de los ecosistemas del Valle del Magdalena Medio (VMM), han coexistido con la infraestructura asociada tanto a la exploración como explotación de hidrocarburos, lo que implica un escenario de gestión particular para las acciones de desmantelamiento y abandono, que puede conllevar el desarrollo de obras civiles, negociaciones a nivel social e inmobiliario o tramite de permisos con la corporación y otras autorizaciones. Es así que, en la actualidad, se presentan dos escenarios generales bajo los cuales se realizan los procesos de abandono, tal como se presenta en la Figura 101.

Figura 101 Escenarios de abandono y restauración de áreas intervenidas



Fuente: (ECOPETROL S.A., 2020)

Así las cosas, se describen a lo largo de este capítulo, los lineamientos generales y las consideraciones que deben ser tenidas en cuenta para cada una de las líneas de acción y escenarios anteriormente descritos, relacionados con la desincorporación, desmantelamiento, desinstalación o abandono, de la infraestructura asociada a la explotación (desarrollo y producción) tanto en los bloques de Mares como en su área de influencia. En general el proceso, se lleva a cabo siguiendo la hoja de ruta propuesta en la Figura 102 el cual parte de la definición, por parte de Ecopetrol S.A., de la infraestructura a desincorporar o del cierre de áreas intervenidas.

Figura 102 Proceso para la actividad de desmantelar, abandono y/o restauración



Fuente: (ECOPETROL S.A., 2020)

11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

11.1 Descripción de las actividades que generan la obligación

ECOPETROL S.A., en línea con las proyecciones de producción que se establecen para la modificación del PMAI de Mares para los bloques Centro, Lisama y Llanito, localizado en el departamento de Santander, donde actualmente se desarrollan actividades de explotación; identifica la necesidad de incorporar un nuevo alcance que permita reorganizar y optimizar las actividades que se desarrollan al interior de los bloques objeto de estudio (autorizadas mediante la Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013), así como incluir nuevas actividades para asegurar la continuidad de las operaciones de explotación de hidrocarburos, enmarcado en la dinámica actual de la operación que permitan mantener su importancia para la industria de hidrocarburos y por ende en la economía regional y nacional.

En este contexto y como parte del objeto de la presente modificación del PMAI de Mares, para generar la sostenibilidad socio ecosistémica, operativa y financiera del negocio; se debe garantizar la disponibilidad del recurso agua, que permita el correcto desarrollo del nuevo alcance y las nuevas actividades. En línea con la estrategia que actualmente implementa ECOPETROL S.A, para satisfacer sus necesidades de agua en los campos de la Gerencia de Operaciones de Desarrollo y Producción de Mares (GMA) y la Gerencia de Operaciones de Desarrollo y Producción La Cira Infantas (GCT); consistente en usar agua tomada directamente de fuentes naturales, ECOPETROL S.A proyecta utilizar la misma estrategia para satisfacer las nuevas necesidades de agua que surjan en el marco de la Modificación del PMAI de Mares.

Considerando que los permisos de uso y aprovechamiento para los bloques Centro, Lisama y Llanito, son solicitados ante la Corporación Autónoma Regional de Santander CAS y no ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA; ECOPETROL S.A tramitara nuevas solicitudes ante la CAS para usar agua tomada directamente de fuentes naturales, en puntos y caudales que están en proceso de identificación, de modo que puedan ser usados para el correcto desarrollo del nuevo alcance y las nuevas actividades, establecidos en la presente modificación.

En este sentido, mediante el presente plan de inversión del 1 %, se dará cumplimiento a la obligación de inversión forzosa de no menos del 1%, que se genere con los nuevos puntos de captación de agua superficial o subterránea, que sean tramitados y autorizados por la Corporación Autónoma de Santander (CAS). Teniendo en cuenta, que aún no se tiene claridad sobre la ubicación y caudal que será solicitado, una vez sean identificados, tramitados y autorizados por la CAS, se informará a la ANLA, para cuales concesiones aplicará el presente plan de inversión del 1 %. Es importante aclarar que el presente plan, NO aplica para las concesiones vigentes autorizadas por la CAS, pues estas ya cuentan con sus respectivas obligaciones, establecidas por la autoridad ambiental, encontrándose en etapa de seguimiento, y por tanto, el manejo de estas concesiones continuara realizándose en el marco de los requerimientos definidos en los actos administrativos que otorgaron el permiso y por los que han emitido y se emitirán relacionados con su seguimiento.

A pesar de no tener definida la ubicación de los nuevos puntos, se proyecta que estos posiblemente podrán estar ubicados en cuerpos de agua que pertenecen a las subzonas hidrográficas del Rio Sogamoso con código 2405 y en la del Rio Opón con código 2314, teniendo en cuenta que el área de influencia físico-biótica, se intercepta con estas subzonas hidrográficas. De este modo, el presente plan se proyecta implementarse en el ámbito geográfico de estas subzonas y su respectiva zona hidrográfica.

11.2 Liquidación de la Inversión del 1% de la Modificación del PMAI de Mares

Una vez tramitadas y autorizadas las nuevas solicitudes de concesiones de agua superficial o subterránea, a la autoridad ambiental competente, se identificará la actividad que requiere el volumen de agua para las nuevas concesiones, y de este modo se calculará el valor de la inversión del 1 %, el cual será certificado por el revisor fiscal. Esta información será reportada a la ANLA, para que sea incluida en el seguimiento al presente plan de inversión. Para realizar la liquidación, se tendrán en cuenta los siguientes ítems decretados en el artículo 321 de la ley 1955 de 2019:

- i. adquisición de terrenos e inmuebles,
- ii. obras civiles,
- iii. adquisición y alquiler de maquinaria y equipo utilizado en las obras civiles y
- iv. constitución de servidumbres. Los costos y gastos, incluidos los capitalizados en el activo, a que se refieren los literales anteriores, corresponden a los realizados en las etapas previas a la producción de proyectos, obras o actividades sujetos de licenciamiento ambiental o aquellas modificaciones de proyectos, obras o actividades que tengan como instrumento de control un plan de manejo ambiental, siempre y cuando dicha modificación cumpla con las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

11.3 Propuesta para la implementación de la inversión forzosa de no menos del 1 % en la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral Mares

Los acuerdos de conservación a través de rehabilitación de bosques y la implementación de sistemas productivos sostenibles están fundamentados bajo principios de biodiversidad, resiliencia, eficiencia energética, justicia social y soberanía alimentaria.

La rehabilitación, se fundamenta en el restablecimiento de la productividad y la presencia de un grupo de especies vegetales originalmente presentes. Por razones ecológicas o económicas, el nuevo bosque puede incluir especies que no estaban originalmente presentes. Con el tiempo, la función de protección del bosque y los servicios ecológicos pueden ser restablecidos.

Los sistemas productivos sostenibles se fundamentan en principios básicos como: a. Reciclaje de nutrientes y energía; b. Sustitución de insumos externos; c. Mejora de la materia orgánica del suelo; d. Diversificación de especies de plantas y; e. Aumento de los recursos genéticos de los agroecosistemas en tiempo y espacio. Es por este motivo que en el enfoque productivo de los proyectos sostenibles se priorizan proyectos de tipo agroforestales y silvopastoriles, de acuerdo con la vocación de uso de suelo, y la historia productiva de la zona priorizada.

En este sentido, la propuesta para la inversión forzosa de no menos del 1 % en la Modificación del Plan de Manejo Ambiental Integral Mares corresponde, a la implementación de acuerdos de conservación de predios ubicados en los núcleos Sogamoso y Opón, en los cuales existan cuerpos de agua naturales para rehabilitar bosques riparios en sus rondas y establecer proyectos productivos sostenibles acordes con la aptitud del suelo y las restricciones legales ambientales.

A continuación, se describen a manera general las dos acciones principales contempladas en los acuerdos de conservación propuestos, es decir el proyecto de rehabilitación y el proyecto de uso sostenible.

11.3.1 Proyectos de rehabilitación implementados en los acuerdos de conservación

Para esta propuesta de inversión del 1 %, se definió que la escala a trabajar es la de paisaje, considerando que la restauración a escala de paisaje implica la búsqueda de la reintegración de ecosistemas fragmentados y paisajes, más que el enfoque sobre un único ecosistema.

La determinación del enfoque de restauración se realizó mediante un análisis con base a la información contenida en el portafolio preliminar de áreas para restauración del Plan Nacional de Restauración, lo que permite definir las actividades a desarrollar para la inversión. A partir de dicho análisis fue posible determinar que se abordarán los procesos de restauración con un enfoque de rehabilitación.

Se entiende por rehabilitación, al restablecimiento de la productividad y la presencia de un grupo de especies vegetales originalmente presentes. Por razones ecológicas o económicas, el nuevo bosque puede incluir especies que no estaban originalmente presentes. Con el tiempo, la función de protección del bosque y los servicios ecológicos pueden ser restablecidos.

Se habla de rehabilitación cuando las acciones que se implementan en un ecosistema permiten incrementar el potencial del área con mayores atributos ecológicos y se restablece la productividad y sus componentes, lo que conlleva a una mayor funcionalidad del ecosistema.

El escenario seleccionado para la implementación de la rehabilitación corresponde a la ronda hídrica de los núcleos Sogamoso y Opón, ejecutando un proceso similar al que actualmente se está desarrollando en la Ciénaga El Llanito, considerando que se localiza cuatro (4) kilómetros al norte del Complejo Cenagoso San Silvestre; de modo que la experiencia desarrollada en esa ciénaga sirve de referente para la que se pretende ejecutar con la presente propuesta de inversión.

De este modo, se consultó la revista *Biota Colombiana*, Volumen 15, Suplemento 2, del año 2014, el artículo denominado “Construcción participativa de estrategias de restauración ecológica en humedales del Magdalena Medio, Colombia: una herramienta para el ordenamiento ambiental territorial”, elaborado por Natasha V. Garzón, Mireya P. Córdoba y Juan C. Gutiérrez, en el cual se menciona que para la Ciénaga Llanito “se definió como meta la restauración ecológica de una hectárea de bosque inundable, a través de la implementación de cinco núcleos florísticos de 25 x 25 m (625 m²), compuestos por 425 individuos, acompañados de cinco perchas artificiales instaladas sobre las áreas no cubiertas por los núcleos”.

En este sentido, las acciones de rehabilitación se ejecutarían mediante la técnica de nucleación, consistente en la formación de microhábitats como núcleos facilitadores para la llegada de especies animales y vegetales que, en un proceso sucesional, aumentan la probabilidad de la ocurrencia de interacciones interespecíficas (Yarranton y Morrison 1974).

El objetivo fundamental de esta técnica es la formación de microhábitats, que permitan una serie de eventos estocásticos para la regeneración natural, tales como el arribo de las especies y la formación de una red interactiva entre los organismos (Reis et ál. 2003).

La técnica de nucleación busca, que, mediante la inclusión de cualquier elemento biótico o abiótico, dinamizar la formación de nichos de regeneración o núcleos, los cuales se constituyen en

facilitadores para la colonización de nuevas especies, es decir, facilitadores de la sucesión natural (Bechara et al. 2007, Reis et al. 2010).

Considerando que para las áreas grandes que se requieren restaurar, es recomendable combinar las técnicas de nucleación, lo cual permite promover todos los componentes que cada una de las técnicas favorece y así, acelerar los procesos de sucesión natural, fomentar la funcionalidad y potenciar el éxito; la propuesta se ejecutará al igual que en la Ciénaga El Llanito mediante núcleos florísticos de 25 por 25 metros, acompañado de perchas artificiales para aves en las áreas instaladas sobre las áreas no cubiertas por los núcleos florísticos, adicionándole la instalación de refugios para fauna y una cerca viva en el perímetro del área rehabilitada. En total, se propone que, para una hectárea de rehabilitación, se establezcan cinco (5) núcleos florísticos de 25 x 25 metros, cinco (5) perchas artificiales y cinco (5) refugios.

Adicional a estas acciones, propone que, a manera de manejo de los tensionantes, se realicen análisis de suelos para determinar las necesidades de fertilización; se haga arado en la totalidad del área para descomprimir el suelo afectado por actividades pecuarias; se realice un análisis hídrico, con el fin de determinar la ronda hídrica y construir drenajes que eviten el encharcamiento del área a restaurar; y encerrando con una cerca viva el perímetro del área rehabilitada con excepción del límite con el espejo de agua, para evitar el ingreso del ganado vacuno.

11.3.2 Proyectos productivos sostenibles implementados en los acuerdos de conservación

Con el objetivo de cumplir con las obligaciones relacionadas con la inversión del 1% producto de los permisos de captación otorgados en sus áreas de operación, Ecopetrol le ha apostado al diseño e implementación de acuerdos de conservación que incluyen proyectos de uso sostenible.

Como se mencionó, la propuesta se basa en el diseño de acuerdos de conservación a través de rehabilitación de bosques y proyectos de uso sostenible, a escala de paisaje, es decir buscando la reintegración de ecosistemas fragmentados y paisajes, más que el enfoque sobre un único ecosistema. Este enfoque pretende maximizar los impactos positivos (ambientales y sociales) producto de sus obligaciones. Al interior de los núcleos Sogamoso y Opón se realizará un análisis a escala de paisaje, cuyo objetivo estará dirigido a generar una propuesta de reconexión para los fragmentos de ecosistemas naturales remanentes existentes en el núcleo que permitiera recuperar parte de su integridad ecológica y la viabilidad de especies de fauna y flora, lo cual nos llevará hasta el nivel de predio, que será donde se realizarán las intervenciones directas.

El plan de inversión del 1 %, consistente en rehabilitar bosques riparios e implementar sistemas agroforestales o silvopastoriles, se realizará en 5 etapas presentadas en la Tabla 69.

Tabla 70 Etapas del proyecto

PRE-OPERATIVA - DIAGNÓSTICO
Procesos contractuales; definición de paisaje, conocimiento de los predios a intervenir, identificación y selección de participantes; concertación de acuerdos de conservación.
OPERATIVA - PLANEACIÓN
Definición del diseño de siembra, métodos obtención de insumos, delimitación de áreas
OPERATIVA - EJECUCIÓN
Adecuación, mecanización, fertilización, siembra y construcción de cercado. Prácticas para la maduración.
MANTENIMIENTO Y MONITOREO
Manejo adecuado del sistema, mantenimiento y asistencias técnicas

CIERRE DE LA OBLIGACIÓN

Gestión para el cierre de la obligación

Fuente: Antea Colombia S.A.S, 2020

11.4 Presupuesto

A continuación, se presentan los costos unitarios para el establecimiento de un modelo silvopastoril o agroforestal y a la rehabilitación. Una vez se concertó con los participantes y se lleve a cabo el diseño predial participativo, se podrá determinar las cantidades (hectáreas) a implementar según el presupuesto correspondiente a la Inversión forzosa de no menos del 1%.

Los costos aproximados para la gestión y conservación de 1 hectárea mediante Acuerdos de Conservación son de setenta y ocho millones quinientos mil pesos (\$78'500.000) M/Cte (ver Tabla 71).

Tabla 71 Costos estimados por hectárea 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	\$ 12.000.000,00
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 uso sostenible	1	Hectárea	\$ 15.000.000,00
Mantenimiento cerca viva	1	Kilometro	\$ 10.000.000,00
Mantenimiento núcleos florísticos	1	Núcleo	\$ 3.000.000,00
Mantenimiento Perchas	1	Percha	\$ 100.000,00
Monitoreo	1	Global	\$ 15.000.000,00
TOTAL			\$ 78.500.000,00

Fuente: Antea Colombia S.A.S, 2020

11.5 Cronograma de actividades y proyección financiera

El cronograma del plan de inversión presentado a continuación propone como fecha de inicio de actividades en un tiempo no superior a los (6) meses de finalizadas las actividades de construcción y montaje del proyecto (ver Tabla 72).

Tabla 72 Cronograma y actividades del proyecto*

ACTIVIDAD	TIEMPO MESES																																															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42						
I. PRE-OPERATIVA - DIAGNÓSTICO																																																
Selección de predios																																																
II. OPERATIVA - PLANEACIÓN																																																
Firma acuerdo de conservación.																																																
Análisis hidrológico																																																
Estudio de suelos																																																
Elaboración diseño predial																																																
III. OPERATIVA - EJECUCIÓN																																																
Preparación del terreno																																																
Instalación cerca viva																																																
Establecimiento núcleos florísticos																																																
Instalación Perchas artificiales																																																
Construcción Refugios artificiales																																																
Establecimiento proyecto uso sostenible																																																
IV. MANTENIMIENTO Y MONITOREO																																																
Mantenimiento																																																
Monitoreo																																																
V. CIERRE DE LA OBLIGACIÓN																																																
Entrega a la autoridad																																																

*NOTA: El cronograma será ajustado de acuerdo a los riesgos identificados en la Tabla 16, y según la variabilidad climática en que se realice el proyecto de inversión del 1%, cantidad de pozos perforados y el tiempo de trámite que establezca la autoridad ambiental para el desarrollo del proyecto.

12 PLAN DE COMPENSACIÓN

12.1 Descripción del proyecto que generó la obligación

ECOPETROL S.A., en línea con las proyecciones de producción que se establecen para la modificación del PMAI de Mares para los bloques Centro, Lisama y Llanito, localizado en el departamento de Santander, donde actualmente se desarrollan actividades de explotación; identifica la necesidad de incorporar un nuevo alcance que permita reorganizar y optimizar las actividades que se desarrollan al interior de los bloques objeto de estudio (autorizadas mediante la Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013), así como incluir nuevas actividades para asegurar la continuidad de las operaciones de explotación de hidrocarburos, enmarcado en la dinámica actual de la operación que permitan mantener su importancia para la industria de hidrocarburos y por ende en la economía regional y nacional.

En este contexto y como parte del objeto de la presente modificación del PMAI de Mares, para generar la sostenibilidad socio ecosistémica, operativa y financiera del negocio; las actividades que permiten el desarrollo de las diferentes estrategias planteadas, se agrupan como se muestra en la Tabla 73 tal que, se contempla su respectiva homologación con respecto a las actividades aprobadas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) por medio de la Resolución 1200 del 28 de noviembre de 2013 (Resuelve, Artículo Tercero, numerales 1 a 15 y Artículo Cuarto), la cual modificó el Plan de Manejo Ambiental establecido a ECOPETROL S.A, mediante la Resolución 1641 del 07 de septiembre de 2007, para los campos de la superintendencia de Mares (hoy Gerencia de Operaciones de Desarrollo y Producción de Mares (GMA) y de la Gerencia de Operaciones de Desarrollo y Producción La Cira Infantas - GCT); así como aquellas que se requieren para la operación del Modificación del PMAI de Mares, permitiendo realizar el posterior análisis de impactos debido a cada etapa y a cada actividad.

Tabla 73 Estrategias Desarrollo proyecto Mares

ESTRATEGIA DE DESARROLLO	ACTIVIDAD
I. DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA PETROLERA	1. CONSTRUCCIÓN Y/O MEJORAMIENTO DE VÍAS DE ACCESO
	2. MANTENIMIENTO Y/O REHABILITACIÓN DE VÍAS DE ACCESO EXISTENTES
I. DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA PETROLERA	3. CONSTRUCCIÓN DE PLATAFORMAS
	4. AMPLIACIÓN DE PLATAFORMAS
	5. ADECUACIÓN DE PLATAFORMAS
	6. CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN
	7. AMPLIACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN
	8. ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN E INYECCIÓN
	9. PERFORACIÓN DE POZOS
I. DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA PETROLERA	10. TRABAJO EN POZOS
	11. CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE FLUJO
	12. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS DE FLUJO
II. SUMINISTRO ENERGÉTICO	13. ELECTRIFICACIÓN DE LOS CAMPOS
	14. AUTOGENERACIÓN DE ENERGÍA
	15. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE AUTOGENERACIÓN DE ENERGÍA Y REDES

ESTRATEGIA DE DESARROLLO	ACTIVIDAD
III. EXPLORACIÓN	16. POZOS EXPLORATORIOS
IV. INYECCIÓN	17. INYECCIÓN
V. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	18. CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE ZODME
	19. CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ÁREAS PARA EL ACOPIO Y MANEJO DE LODOS Y CORTES DE PERFORACIÓN
	20. CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PLANTAS PARA EL MANEJO DE CORTES DE PERFORACIÓN
VI. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	21. ENTREGA Y RECIBO DE FLUIDOS
	22. ENTREGA Y RECIBO DE CORTES DE PERFORACIÓN Y LODOS DE PRODUCCIÓN

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

12.2 Estrategia para la implementación de las obligaciones de compensaciones de Ecopetrol

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible propone una “Estrategia nacional de compensaciones ambientales del componente biótico”, que busca generar herramientas, mecanismos e instrumentos para que la implementación de las compensaciones ambientales se encuentre enmarcadas bajo los lineamientos de la Política para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) y, con la actualización del Manual de Compensaciones del Componente Biótico, adoptado mediante Resolución 256 de 2018, donde se indica que no solo es posible contribuir a la conservación de la biodiversidad mediante la implementación de acciones de preservación y restauración en cualquiera de sus enfoques, sino que también es posible implementar acciones de uso sostenible que pueden ser efectivos en términos de conservación que además brindan alternativas económicas a las comunidades locales.

La inclusión de proyectos de uso sostenible como acción de compensación es una muestra de los avances en la gestión del país entorno a la biodiversidad, los recursos asociados y su relación con las comunidades locales de las áreas de influencia de los proyectos, obras o actividades con obligaciones de compensación.

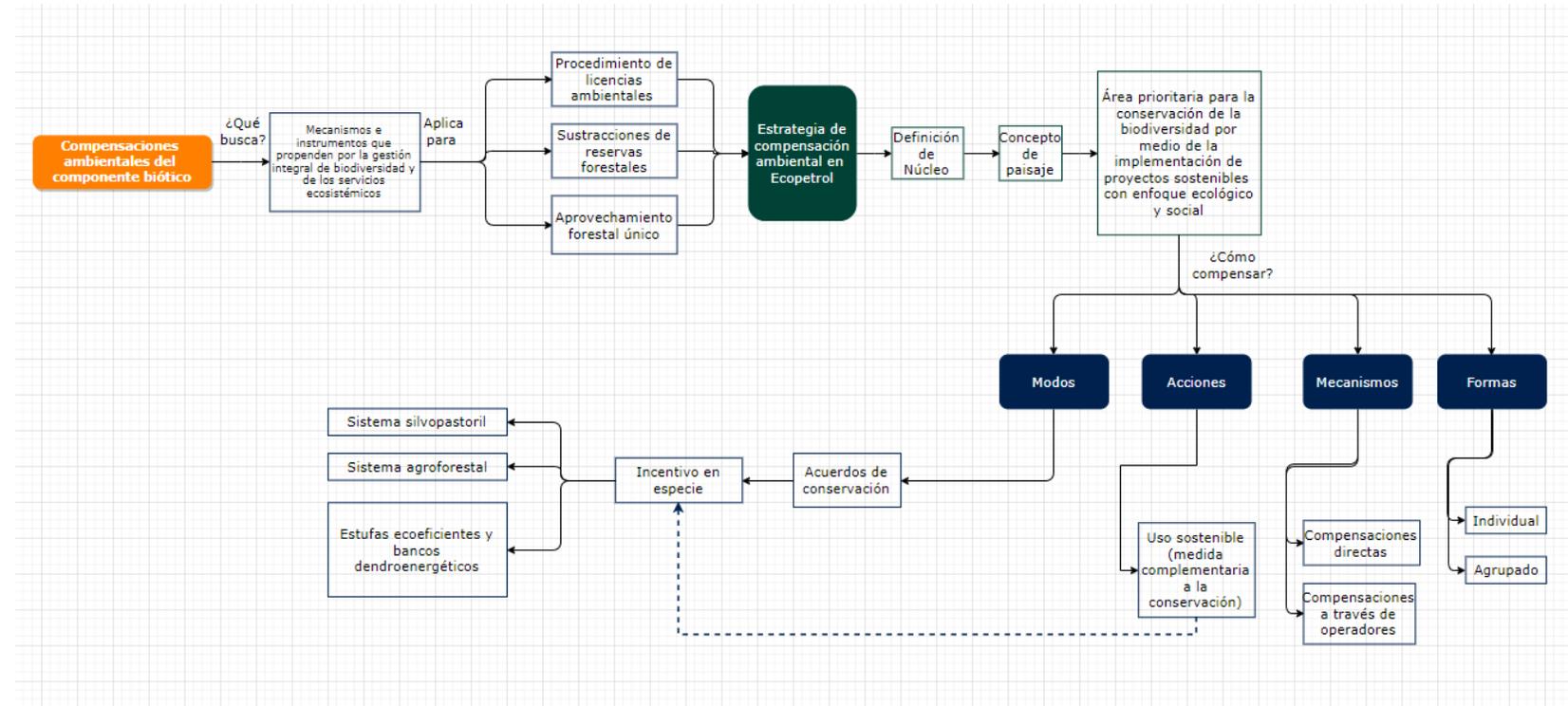
Si bien los proyectos de uso sostenible pueden ser elegibles como acción de compensación en el marco del licenciamiento ambiental, es necesario resaltar que estos deben proponerse como acción complementaria a las acciones de preservación y restauración, toda vez que cumplan con los objetivos definidos en norma por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, evidenciando que mediante estas acciones se generan condiciones adicionales para la biodiversidad en términos de ecosistemas naturales y vegetación secundaria (MADS & ANLA, 2018).

Ecopetrol dentro las obligaciones de compensación adquiridas en sus licencias ambientales, en pro de diseñar e implementar planes que permitan recuperar y conservar de forma efectiva, las zonas hidrográficas donde realiza sus actividades y entendiendo la situación de post conflicto en la que se encuentra el país, ha decidido enfocar sus compensaciones a través de acciones de preservación, restauración y uso sostenible, implementadas mediante acuerdos de conservación que pueden incluir incentivos en especie en proyectos agroforestales; proyectos silvopastoriles; proyectos de estufas eco-eficientes con bancos multipropósito, meliponicultura, cosechas de agua, paneles fotovoltaicos y hogares ecológicos; propendiendo además por la agrupación de obligaciones; como se muestra en la Figura 103.

La finalidad de esta estrategia es implementar las acciones de conservación y preservación en la subzona hidrográfica a partir del enfoque de paisaje. Este enfoque surge como medio para hacer frente a las crecientes presiones sobre los recursos naturales, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, con el fin de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras (Sawyer, 2013). Esta concepción del territorio ha ganado importancia en los últimos años, ya que permite alcanzar de manera simultánea objetivos de desarrollo y de conservación (Sawyer, 2009). A su vez, le apunta a cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015).

En Ecopetrol, entendemos el paisaje como el área delimitada para alcanzar un conjunto específico de objetivos (Gignoux et al. 2011). Este constituye el escenario en el que las instituciones (incluyendo seres humanos), interactúan de acuerdo a las reglas físicas, biológicas y sociales que determinan sus relaciones (Sawyer, 2013). Ecopetrol busca construir en sus zonas de influencia, una visión a largo plazo a través de proyectos a escala de paisaje, que se soportarán en acuerdos de conservación en las zonas hidrográficas donde opera que tienen como incentivo para los propietarios, tenedores o poseedores de predios. El diseño e implementación de proyectos sostenibles con enfoque ecológico y social, que permiten la inclusión social, el desarrollo regional, la promoción de servicios ecosistémicos y la conservación de la biodiversidad (Andrade et al. 2014).

Figura 103 Acciones, modos, mecanismos y formas de compensación



Fuente: (ECOPETROL S.A., 2017)

12.3 Cronograma

A continuación, se muestra el proceso de ejecución de las actividades programadas donde el establecimiento de la rehabilitación en los núcleos Sogamoso y Opón, y la implementación del sistema agroforestal o silvopastoril, que con la gestión técnica, administrativa y legal se deben volver a un horizonte de 42 meses, sin embargo, el acuerdo se debe garantizar durante la vida útil del proyecto. (Tabla 74).

Tabla 74 Cronograma y actividades del proyecto*

ACTIVIDAD	TIEMPO MESES																																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42									
I. PRE-OPERATIVA - DIAGNÓSTICO																																																			
Selección de predios																																																			
II. OPERATIVA - PLANEACIÓN																																																			
Firma acuerdo de conservación.																																																			
Análisis hidrológico																																																			
Estudio de suelos																																																			
Elaboración diseño predial																																																			
III. OPERATIVA - EJECUCIÓN																																																			
Preparación del terreno																																																			
Instalación cerca viva																																																			
Establecimiento núcleos florísticos																																																			
Instalación Perchas artificiales																																																			
Construcción Refugios artificiales																																																			
Establecimiento proyecto uso sostenible																																																			
IV. MANTENIMIENTO Y MONITOREO																																																			
Mantenimiento Monitoreo																																																			
V. CIERRE DE LA OBLIGACIÓN																																																			
Entrega a la autoridad																																																			

*NOTA: El cronograma será ajustado de acuerdo a la variabilidad climática en que se realice el proyecto de compensación, cantidad de pozos perforados y el tiempo de trámite que establezca la autoridad ambiental para el desarrollo del proyecto

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

12.3.1 Plan de inversiones

En la Tabla 75 se presentan los costos estimados del plan de compensación.

Tabla 75 Costos Plan Compensación

ACTIVIDAD	*CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Selección de predios	1	Global	\$ 100.000.000,00	\$ 100.000.000,00
Análisis hidrológico	1	Global	\$ 500.000.000,00	\$ 500.000.000,00
Estudio de suelos	1	Global	\$ 400.000.000,00	\$ 400.000.000,00
Elaboración diseño predial	1	Global	\$ 200.000.000,00	\$ 200.000.000,00
Preparación del terreno	19049,288	Hectárea	\$ 1.000.000,00	\$ 19.049.287.572,50
Instalación cerca viva	2880,1192	Kilometro	\$ 15.000.000,00	\$ 43.201.788.007,50
Establecimiento núcleos florísticos	72002,98	Núcleo	\$ 646.538,26	\$ 46.552.681.367,09
Instalación Perchas artificiales	72002,98	Percha	\$ 300.000,00	\$ 21.600.894.003,75
Construcción Refugios artificiales	72002,98	Refugio	\$ 100.000,00	\$ 7.200.298.001,25
Establecimiento y mantenimiento proyecto uso sostenible	4648,6916	Hectárea	\$ 12.992.475,90	\$ 60.398.013.189,76
Mantenimiento cerca viva	2880,1192	Kilometro	\$ 3.000.000,00	\$ 8.640.357.601,50
Mantenimiento núcleos florísticos	72002,98	Núcleo	\$ 161.026,63	\$ 11.594.397.086,36
Mantenimiento Perchas	72002,98	Percha	\$ 100.000,00	\$ 7.200.298.001,25
Monitoreo	1	Global	\$ 500.000.000,00	\$ 500.000.000,00
TOTAL				\$ 227.138.014.830,97

*Estas cantidades corresponden a la proyección de intervención máxima en 2108,01 hectáreas de ecosistemas naturales y 4648,69 hectáreas de ecosistemas transformados, para una compensación de máximo 19.049,29 hectáreas. Las cantidades reales se reportarán mediante los ICA's.

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)

13 ÍNDICE ESPECÍFICO DE LOS ANEXOS DE LA MODIFICACIÓN DEL PMAI DE MARES

En la Tabla 76 y en el Anexo 2, se presenta el índice específico de anexos referenciados en los capítulos que hacen parte del Estudio de Impacto Ambiental de la modificación del PMAI de Mares.

Tabla 76 Índice específico anexos modificación del PMAI de Mares

CAPÍTULO/ ANEXO	NOMBRE
Capítulo 1	GENERALIDADES
Anexo 1.1	Solicitud y respuesta autoridades
Anexo 1.2	Resoluciones PMAI Mares
Anexo 1.3	Radicado Nro 2-2020-093-6978
Anexo 1.4	DOC_RESUMEN_PMAI DE MARES_MinInterior
Anexo 1.5	Resolución ST-0608 del 15 de julio de 2020
Capítulo 2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
2.1	Localización
Anexo 2.1-1	Coord_Verti_AIFB_AISE
2.2	Descripción del proyecto
Anexo 2.2-1	Roles responsabilidades
Anexo 2.2-2	Sistema Gestión HSE
2.2.1	Infraestructura existente
Anexo 2.2.1.2 -1	Pozos
Anexo 2.2.1.2 -2	Líneas flujo
Anexo 2.2.1.2 -3	Equipos_fuera_plataforma
Anexo 2.2.1.2 -4	Facilidades_producción
Anexo 2.2.1.2 -5	Facilidades_inyección
Anexo 2.2.1.2-6	Superposición_proyectos
2.2.2	Estrategias

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CAPÍTULO/ ANEXO	NOMBRE
Anexo 2.2.2 - 1	Especificaciones técnicas obras civiles
Anexo 2.2.2 - 2	Guías ambientales
Anexo 2.2.2 - 3	Típicos plataformas vías y drenajes
Anexo 2.2.2 - 4	Facilidades producción inyección
Anexo 2.2.2 - 5	Perforación y trabajo en pozos
Anexo 2.2.2 - 6	Líneas de flujo
Anexo 2.2.2 - 7	Electrificación de campos
Anexo 2.2.2 - 8	Operación y mantenimiento eléctrico
Anexo 2.2.2 - 9	Pozos exploratorios
Anexo 2.2.2 - 10	Documento soporte inyección
Anexo 2.2.2 - 11	ZDOMES
Anexo 2.2.2 - 12	Áreas acopio y plantas para el manejo de lodos y cortes de perforación
Anexo 2.2.2 - 13	Contador nuevas estrategias
Capítulo 3	CARACTERIZACIÓN ÁREA INFLUENCIA
3.2.1	Geología
Anexo 3.2.1.1	Perfiles litológicos
Anexo 3.2.1.2	Perfiles litológicos
Anexo 3.2.1.3	Estaciones
Anexo 3.2.1.4	Rezumaderos
3.2.2	Geomorfología
Anexo 3.2.2.1	Estaciones geomorfológicas
Anexo 3.2.2.2	Procesos morfodinámicos
Anexo 3.2.2.3	Fotointerpretación
3.2.3	Suelos
Anexo 3.2.3.1	Puntos muestreo (Calicatas)
Anexo 3.2.3.2	Pruebas infiltración
Anexo 3.2.3.3	Reporte de laboratorio suelos
Anexo 3.2.3.3	Cajuelas
3.2.4	Hidrología
Anexo 3.2.4.1	Morfometría
Anexo 3.2.4.2	Índice aridez
Anexo 3.2.4.3	Datos atípicos
Anexo 3.2.4.4	Datos imputados
Anexo 3.2.4.5	Homogeneidad tendencia
Anexo 3.2.4.6	Caudales característicos
Anexo 3.2.4.7	Análisis frecuencias
Anexo 3.2.4.8	Estimación de caudales
3.2.5	Calidad del agua
Anexo 3.2.5.1	Campaña 1
Anexo 3.2.5.2	Campaña 2
3.2.6	Uso del agua
Anexo 3.2.6 - 1	Inventario cuerpos de agua
Anexo 3.2.6 - 2	Concesiones de agua
Anexo 3.2.6 - 3	Inventario, usos y usuarios
3.2.7	Hidrogeología
Anexo 3.2.7 - 1	Inventario de puntos de agua subterránea
Anexo 3.2.7 - 2	FUNIAS
Anexo 3.2.7 - 3	Información de sondeos eléctricos verticales
Anexo 3.2.7 - 4	Información de campo y curvas de interpretación de las pruebas de bombeo
Anexo 3.2.7 - 5	Comparación de los parámetros medidos en el muestreo de agua subterránea con la normatividad ambiental
Anexo 3.2.7 - 6	Resultados laboratorio
Anexo 3.2.7 - 7	Base de datos resultados analíticos del muestreo de agua subterráneas en piezómetros
Anexo 3.2.7 - 8	Informes de laboratorio muestreo piezómetros años 2013 a 2016
3.2.9	Atmósfera
3.2.9.1	Clima
3.2.9.1-1	Datos meteorológicos

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CAPÍTULO/ ANEXO	NOMBRE
3.2.9.2	Calidad del aire
3.2.9.2-A	Fuentes móviles
3.2.9.2-B	Monitoreos calidad aire
3.2.9.2-C	Modelación aire
3.2.9.3	Ruido
Anexo 3.2.9.3-1	Monitoreo de ruido
Anexo 3.2.9.3-2	Modelo ruido
3.3.2.1	Ecosistemas terrestres
Anexo 3.3.2.1 - 1	Cálculos Mares Flora
Anexo 3.3.2.1 - 2	Estadígrafos por cobertura y ecosistema
Anexo 3.3.2.1 - 3	Graficas Flora muestre
Anexo 3.3.2.1 - 4	Certificado identificación herbario
Anexo 3.3.2.1 - 5	Planillas de campo flora
Anexo 3.3.2.1 - 6	Fragmentación y conectividad
Anexo 3.3.2.1 - 7	Multitemporal
Anexo 3.3.2.1 - 8	Limitaciones campo
3.3.2.2	Fauna
Anexo 3.3.2.2 - 1	Fauna registrada y potencial
Anexo 3.3.2.2 - 2	Certificado depósito
3.3.2.3	Epífitas
Anexo 3.3.2.3 - 1	Coordenadas parcelas
Anexo 3.3.2.3 - 2	Fichas Forófitos
Anexo 3.3.2.3 - 3	Fichas taxonómicas vasculares
Anexo 3.3.2.3 - 4	Fichas taxonómicas no vasculares
3.3.3	Ecosistemas acuáticos
Anexo 3.3.3 - 1	Campaña 1
Anexo 3.3.3 - 2	Campaña 2
3.4	Medio socioeconómico
Anexo 3.4.1	Solicitud de información
Anexo 3.4.1.1	Oficios solicitud
Anexo 3.4.1.2	Respuestas solicitud
Anexo 3.4.2	Primer momento de participación
Anexo 3.4.2.1	Autoridades
Anexo 3.4.2.1_1	Convocatoria
Anexo 3.4.2.1_2	Reuniones
Anexo 3.4.2.2	UT Menores
Anexo 3.4.2.2.1	Convocatoria
Anexo 3.4.2.2.2	Reuniones
Anexo 3.4.2.2.3	Recorrido Territorial
Anexo 3.4.2.2.4	Información primaria
Anexo 3.4.2.2.5	Recorrido territorial
Anexo 3.4.2.2.6	Información primaria
Anexo 3.4.2.3	Agremiaciones
Anexo 3.4.2.3_1	Convocatoria
Anexo 3.4.2.3_2	Reuniones
Anexo 3.4.2.3_3	Ficha agremiaciones
Anexo 3.4.3	Segundo momento de participación
Anexo 3.4.3.1	Autoridades
Anexo 3.4.3.1.1	Convocatoria
Anexo 3.4.3.1.2	Reuniones
Anexo 3.4.3.2	UT Menores
Anexo 3.4.3.2.1	Resultados Herramientas de participación
Anexo 3.4.3.2.2	Mecanismos virtuales
Anexo 3.4.3.2.3	Mecanismo presenciales
Anexo 3.4.4	Tercer momento de participación
Anexo 3.4.4.1	Autoridades
Anexo 3.4.4.1.1	Convocatoria
Anexo 3.4.4.1.2	Proceso informativo

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CAPÍTULO/ ANEXO	NOMBRE
Anexo 3.4.4.1.3	Material de apoyo
Anexo 3.4.4.2	UT Menores
Anexo 3.4.4.2.1	Base de datos
Anexo 3.4.4.2.2	Plan de comunicaciones
Anexo 3.4.4.2.3	Divulgación mecanismos
Anexo 3.4.4.2.4	Procesos informativos
Anexo 3.4.4.2.5	Inquietudes comentarios
Anexo 3.4.4.2.6	Material pedagógico refuerzo
Anexo 3.4.4.2.7	Informe redes
3.4.5.	Refuerzo tercer momento
Anexo 3.4.5.1	Autoridades
Anexo 3.4.5.1.1	Regionales
Anexo 3.4.5.1.2	Municipales
Anexo 3.4.5.2	UT Menores
Anexo 3.4.5.2.1	Convocatoria
Anexo 3.4.5.2.2	Reuniones
Anexo 3.4.5.2.3	Material pedagógico
Anexo 3.4.5.2.4	Refuerzo cartillas
Anexo 3.4.5.3	Agremiaciones
Anexo 3.4.5.3_1	Convocatorias
Anexo 3.4.5.3_2	Reuniones
Anexo 3.4.5.3_3	Material pedagógico
Anexo 3.4.5.3_4	Refuerzo presentación
Anexo 3.4.5.4	Terceros intervinientes
Anexo 3.4.6	Componente económica
Anexo 3.4.7	Arqueología
Anexo 3.5	Paisaje
3.6	Zonificación ambiental
Anexo 3.6.1	Guía para la Elaboración EA Zonificación ambiental
Capítulo 4	DEMANDA, USO Y APROVECHAMIENTO RECURSOS NATURALES
4.1	Agua superficial
Anexo 4.1-1	Agua Superficial
4.3	Vertimientos
Anexo 4.3-1	Vertimientos
4.6	Aprovechamiento forestal
Anexo 4.6-1	Resolución DGL 997 de 2016
Anexo 4.6-2	Resolución DGL 074 de 2018
Anexo 4.6-3	Resolución N° 914 de 2018
Anexo 4.6-4	Cálculos aprovechamiento forestal
Anexo 4.6-5	Áreas de intervención por estrategia
4.8	Residuos solidos
Capítulo 5	EVALUACIÓN AMBIENTAL
5.1	Evaluación ambiental
Anexo 5.1-1	Matriz de impactos_Sin proyecto
Anexo 5.1-2	Matriz de impactos_Con proyecto
Anexo 5.1-3	Matriz de Residualidad
Anexo 5.1-4	Metodología Evaluación Impactos GHS-G-026
5.2	Valoración económica
Anexo 5.2-1	Análisis de Internalización
Anexo 5.2-2	Memorias de Calculo
Capítulo 6	ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL
Anexo 6.1	Zonificación ambiental en áreas de interés petrolero de la Guía para la Elaboración de Estudios Ambientales
Capítulo 7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
Anexo 7.1	Homologación medidas de manejo comunidad
Anexo 7.2	Resolución DGL No. 0195 de 26 de 2015
Anexo 7.3	Respuesta artículo cuarto Auto 06990 de 2019
Anexo 7.4	Respuesta artículo primero Auto 06990 de 2019, numerales 5 y 6

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL INTEGRAL DE MARES

CAPÍTULO/ ANEXO	NOMBRE
Anexo 7.5	Respuesta artículo cuarto Auto 06990 de 2019, numeral 5
Anexo 7.6	PUEAA
Anexo 7.7	Convenio 5211967
Anexo 7.8	Convenio 174-09
Anexo 7.9	Convenio 5211978
Anexo 7.10	Convenio 5211535
Anexo 7.11	Convenio 5211536
Capítulo 9	PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO
Anexo 9.1	Conocimiento del riesgo
Anexo 9.2	Manejo del riesgo
Anexo 9.3	Manejo del desastre
Capítulo 10	PLAN ABANDONO Y RESTAURACIÓN
Anexo 10-1	Guía de Desincorporación Activos de Producción
Anexo 10-2	Especificaciones técnicas abandono_ recuperaciones ambientales GMA 2018
Anexo 10-3	EDP-ET-206 ESP TÉCN CONSTR SUMINISTRO, NIVELACION, CONFORMADO Y COMPACTACION DE RELLENOS
Anexo 10-4	EDP-ET-218 ESP TÉCN CONSTR REVEGETALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE TALUDES
Anexo 10-5	HSE-G-004 Guía para el Manejo Integral de Residuos en Ecopetrol
Capítulo 11	PLAN DE INVERSION DEL 1%
Anexo 11-1	Criterios selección de predios participantes
Anexo 11-2	Modelos acuerdo de conservación
Anexo 11-3	Estrategia implementación obligaciones inversión 1%
Anexo 11-4	Guía de postes y cercas vivas
Anexo 11-5	Programa monitoreo, seguimiento y evaluación de acciones
Capítulo 12	PLAN DE COMPENSACIÓN
Anexo 12.1	Consulta REAA
Anexo 12.2	Selección de predios y beneficiarios
Anexo 12.3	Modelo acuerdo de conservación
Anexo 12.4	Guía de postes y cercas vivas
Anexo 12.5	Programa monitoreo Plan Conservación
	CARTOGRAFIA
Anexo 13	GDB
	Metadatos
	MXD
	PDF
	Insumos raster
	Evaluación de calidad
	Inventario

Fuente: (ANTEA COLOMBIA S.A.S, 2020)